



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL

**Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área
de mantenimiento de la empresa Ficatours EIRL, Los Olivos, 2020**

AUTOR:

Huarilloclla Garcia Franklin Giovani (ORCID: 0000-0002-0327-2285)

ASESOR(A):

MG. Egúsquiza Rodríguez, Margarita Jesús (ORCID: 0000-0001-9734-0244)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestion Empresarial y Productividad

LIMA - PERU

2020-II

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a mi familia, ya que gracias a su apoyo y confianza me ayudaron a lograr mis objetivos como persona y estudiante, a mis tías, primos y amistades, porque siempre permanecieron a mi lado brindándome sus consejos y ayuda.

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a dios por haberme brindado la perseverancia, la fuerza, y la fe para creer en lo que me parecía imposible de lograr terminar mi carrera; a mis compañeros del trabajo por haberme brindado toda la información relacionada a la empresa FICATOURS EIRL, a mi asesora de tesis Egusquiza Rodríguez Margarita por sus paciencia, conocimientos y apoyo durante todo el desarrollo de la presente tesis.

A mis amigos por su irrefutable apoyo con sugerencias en diferentes partes del proyecto de investigación.

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
INDICE DE CONTENIDO.....	iv
INDICE DE TABLAS	v
INDICE DE GRAFICOS Y FIGURAS	viii
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCION.....	1
II. MARCO TEORICO	6
III. METODOLOGIA.....	19
3.1 Tipo y diseño de investigación	19
3.2 Variables, operacionalización	19
3.3 Población y muestra.....	22
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	23
3.5 Validez y confiabilidad.....	24
3.6 Métodos de análisis de datos.....	24
3.7 Aspectos éticos	25
3.8 Desarrollo de la Propuesta.....	26
3.9 Resultados de la implementación	72
3.10 Análisis Económico Financiero	86
IV. RESULTADOS	93
V. DISCUSION.....	103
VI. CONCLUSIONES.....	107
VII. RECOMENDACIONES	108
REFERENCIAS.....	109
ANEXOS	127

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Datos históricos de atención de unidades por marca	29
Tabla 2 Histórico de fallas mecánicas mes de junio 2020	30
Tabla 3 Diagrama de operaciones de proceso de mantenimiento	34
Tabla 4 Diagrama de análisis del proceso de mantenimiento	35
Tabla 5 Registro de toma de tiempos junio PRE TEST	37
Tabla 6 Calculo del número de muestras PRE TEST	38
Tabla 7 Cálculo del número de muestra PRE TEST	39
Tabla 8 Calculo del tiempo estándar PRE TEST	41
Tabla 9 Calculo de capacidad instalada PRE TEST	42
Tabla 10 Calculo de las unidades programadas PRE TEST	42
Tabla 11 Factor de valoración tomado PRE TEST	43
Tabla 12 Calculo de horas – hombre programados PRE TEST	43
Tabla 13 Productividad enero 2020 PRE TEST	44
Tabla 14 Productividad febrero 2020 PRE TEST	45
Tabla 15 Productividad marzo 2020 PRE TEST	46
Tabla 16 Productividad abril 2020 PRE TEST	47
Tabla 17 Productividad mayo 2020 PRE TEST	48
Tabla 18 Productividad junio 2020 PRE TEST	49
Tabla 19 Alternativas de solución de las principales causas	50
Tabla 20 Cronograma de actividades del proyecto	51
Tabla 21 Presupuesto del proyecto	53
Tabla 22 Seleccionar	54
Tabla 23 DAP- Elaboración de FICATOURS (PRE – TEST)	55
Tabla 24 Actividades que no agregan valor al proceso de mantenimiento	57
Tabla 25 Técnica del interrogatorio sistemático (ETAPA: EXAMINAR)	58
Tabla 26 Técnica del interrogatorio sistemático (ETAPA: DESARROLLAR EL METODO IDEAL)	61
Tabla 27 Beneficios Sociales	64
Tabla 28 Costos de servicio mes de junio (PRE TEST)	65

Tabla 29 DOP del proceso de mantenimiento de la empresa FICATOURS (POST TEST)	67
Tabla 30 DAP del proceso de mantenimiento FICATUORS (POST- TEST)	68
Tabla 31 Diagrama de operaciones de procesos POST TEST	73
Tabla 32 Diagrama de Análisis de procesos POST TEST	74
Tabla 33 Resultados del estudio de métodos (PRE-POST)	75
Tabla 34 Registro de toma de tiempos Setiembre 2020 – minutos POST TEST	77
Tabla 35 Calculo de numero de muestras POST TEST	78
Tabla 36 Calculo del promedio de tiempo observado total setiembre POST TEST	78
Tabla 37 Calculo del tiempo estándar POST TEST	80
Tabla 38 Resultados del estudio de tiempo POST TEST	81
Tabla 39 Calculo de la capacidad instalada POST TEST	82
Tabla 40 Calculo de las unidades programadas POST TEST	82
Tabla 41 Productividad setiembre POST TEST	83
Tabla 42 Resultados eficiencia, eficacia y productividad PRE – POST	84
Tabla 43 Costo de atención mes de setiembre POST TEST	85
Tabla 44 Inversión para la implementación	87
Tabla 45 Margen de contribución mes de junio PRE TEST	88
Tabla 46 Margen de contribución mes de setiembre POST TEST	89
Tabla 47 Calculo del margen de contribución	89
Tabla 48 Calculo de valor actual neto (VAN) y tasa interna de retorno (TIR)	91
Tabla 49 Cuadro comparativo de resultados FINAL	92
Tabla 50 Resultados del estudio de métodos (PRE-POST)	93
Tabla 51 Estadística descriptiva de la productividad	94
Tabla 52 Estadística descriptiva de la eficiencia	94
Tabla 53 Estadística descriptiva de la eficacia	94
Tabla 54 Prueba de normalidad de la productividad de Shapiro Wilk	95
Tabla 55 Comparación de medias de la productividad antes y después con la prueba Wilcoxon	96
Tabla 56 Estadísticos de prueba Wilcoxon para la variable productividad	97
Tabla 57 Prueba de normalidad de la eficiencia de Shapiro-Wilk	98

Tabla 58 Comparación de medias de la eficiencia antes y después con la prueba Wilcoxon	99
Tabla 59 Estadísticos de prueba Wilcoxon para la variable eficiencia	99
Tabla 60 Prueba de normalidad de la eficacia de Shapiro Wilk	100
Tabla 61 Comparación de medias de la eficacia antes y después con la prueba Wilcoxon	101
Tabla 62 Estadísticos de prueba Wilcoxon para la variable eficacia	102
Tabla 63 Matriz de operacionalización de variables	127
Tabla 64 Matriz de coherencia	128
Tabla 65 Formato de diagrama de operaciones de procesos	129
Tabla 66 Formato de diagrama de análisis de procesos	130
Tabla 67 Formato de productividad	131
Tabla 68 Formato de toma de tiempos	132
Tabla 69 Formato de tiempo estandar.	133
Tabla 70 Formato de margen de contribución	134
Tabla 71 Situación Actual de la empresa	139
Tabla 72 Matriz de correlación	142
Tabla 73 Análisis de Pareto	142
Tabla 74 Matriz de Priorización	144
Tabla 75 Alternativas de Solución	144
Tabla 76 Tiempo estándar - suplementos	150
Tabla 77 Sistema Westinghouse	153
Tabla 78 Sistema de suplementos por descanso	154
Tabla 79 Formato de solicitud de tramite	155
Tabla 80 Programa anual de capacitación	162
Tabla 81 Facturación de servicios junio 2020	174
Tabla 82 Facturación de servicios setiembre 2020	175
Tabla 83 Gastos totales mantenimiento PRE TEST	176
Tabla 84 Gastos totales mantenimiento POST TEST	177

INDICE DE GRAFICOS Y FIGURAS

Figura 1 Formula Tiempo Estándar.....	17
Figura 2 Formula de eficiencia	18
Figura 3 Formula de eficacia.....	18
Figura 4 Formula tiempo estándar	20
Figura 5 Formulas de actividades que agregan valor.....	21
Figura 6 Localización geográfica de la empresa FICATOURS EIRL.....	27
Figura 7 Localización geográfica de taller de mantenimiento empresa FICATOURS EIRL	27
Figura 8 Distribución de planta FICATOURS	31
Figura 9 Actividades que agregan valor PRE TEST.....	36
Figura 10 Luz led antes.....	70
Figura 11 Luz Led ahora	71
Figura 12 Capacitación del personal	72
Figura 13 Resultados del estudio de métodos (PRE POST).....	75
Figura 14 Resultados de estudio de tiempos PRE - POST	81
Figura 15 Resultados: Eficiencia Eficacia y Productividad PRE POST	84
Figura 16 Costo unitario inicial y actual.....	86
Figura 17 Crecimiento de la Productividad Laboral en el mundo, actual, Pre - 2015 y Post - 2015. Tendencia 1995 – 2017	137
Figura 18 Pronósticos perspectiva económicas mundiales 2020	137
Figura 19 Pronósticos para los países de América Latina y el Caribe	138
Figura 20 Producto Bruto Interno y Productividad Laboral, 2001-2018.....	139
Figura 21 Situación Actual del área de mantenimiento	140
Figura 22 Diagrama de Ishikawa.....	141
Figura 23 Diagrama de Pareto.	143
Figura 24 Diagrama de Estratificación	143
Figura 25 Proceso – Solicitar	145
Figura 26 Proceso – Inspeccionar anomalía	145
Figura 27 Proceso- Programar unidad	145
Figura 28 Proceso- Conducir unidad.....	146
Figura 29 Proceso - Validar STATUS	146
Figura 30 Proceso – Reparar	146

Figura 31 Proceso – Calibrar Unidad	147
Figura 32 Proceso - Revalidad Unidad.....	147
Figura 33 Proceso – Probar unidad.....	147
Figura 34 Proceso – Control de Calidad	148
Figura 35 Clasificación del estudio del trabajo	148
Figura 36 Definición de símbolos estudio del trabajo OIT	149
Figura 37 Movimientos fundamentales.....	149
Figura 38 Tiempo estándar	150
Figura 39 Modelo de factores de la productividad en una empresa	151
Figura 40 Conjunto de símbolos de diagrama de procesos	151
Figura 41 Etapas del estudio de métodos	152
Figura 42 Formato de registro de solicitud	156
Figura 43 Procedimiento de mantenimiento (nuevo método)	161
Figura 44 Organigrama de FICATOURS EIRL.....	163
Figura 45 Registros de capacitación junio 2020.....	164
Figura 46 Registros de capacitación setiembre 2020.....	165
Figura 47 Registros de capacitación noviembre 2020.....	166
Figura 48 Inducción.....	168
Figura 49 Constancia de capacitación	171
Figura 50 Disponibilidad de bus por marca	172
Figura 51 Comparativo de N° de varadas	173
Figura 52 Facturación de servicios junio 2020	174
Figura 53 Facturación de servicios setiembre 2020	175
Figura 54 Gastos generales mantenimiento junio 2020	176
Figura 55 Gastos generales mantenimiento setiembre 2020	177
Figura 56 Rendimiento de unidades por marca junio 2020	178
Figura 57 Rendimiento de unidades por marca setiembre 2020.....	178
Figura 58 Distribución de la flota	179
Figura 59 Comparativo de N° de varadas por causas mecánicas setiembre 2020	186
Figura 60 Resultado TURNITIN	187

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación cuyo título “APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA FICATOURS EIRL, LOS OLIVOS, 2020” tiene como objetivo principal el determinar como la aplicación del estudio del trabajo incrementara la productividad en el área de mantenimiento de la empresa FICATOURS EIRL.

El presente trabajo de investigación se encuentra situado en el diseño experimental específicamente en el sub diseño cuasi experimental. Así mismo por su alcance temporal es longitudinal, ya que se realizó una recopilación de datos en distintos intervalos de tiempos; adicionalmente el tipo de investigación por su finalidad, es aplicada como esta investigación tiene como objetivo generar modificaciones en la situación real y no al enriquecimiento de las teorías y por su profundidad es explicativa; la población de este proyecto está conformado por le mes de setiembre del año 2020, los cuales fueron analizados antes y después de la aplicación del Estudio del Trabajo. La muestra analizada es igual a la población, se empleó como técnica, la observación y los instrumentos utilizados fueron: hojas de verificación de toma de tiempos, formato de Cálculo de Número de Muestras, medición de Tiempo Estándar, ficha de registro de Diagrama de Actividades de Proceso, la ficha de estimación de eficiencia, eficacia y productividad y el cronómetro. Los instrumentos de recolección de datos fueron validados por tres jueces expertos en el tema.

Al aplicar el estudio del trabajo en el área de mantenimiento para la reparación de las unidades de transporte, se pudo incrementar la productividad en un 36.6 %, así como también la eficiencia se incrementó en un 18.5% y la eficacia se mejoró en un 15.2 %.

Palabras claves: Estudio de Trabajo, Productividad, eficiencia, eficacia.

ABSTRACT

In the present research work whose title "APPLICATION OF THE STUDY OF WORK TO IMPROVE PRODUCTIVITY IN THE AREA OF MAINTENANCE OF THE COMPANY FICATOURS EIRL, LOS OLIVOS, 2020" has as main objective to determine how the application of the study of work will increase productivity in the maintenance area of the company FICATOURS EIRL.

The present research work is located in the experimental design specifically in the quasi-experimental sub-design. Likewise, due to its temporal scope, it is longitudinal, since a data collection was carried out in different time intervals; additionally, the type of research, due to its purpose, is applied as this research aims to generate modifications in the real situation and not to enrich the theories and because of its depth it is explanatory; The population of this project is made up of the month of September 2020, which were analyzed before and after the application of the Work Study. The analyzed sample is equal to the population, it was used as a technique, observation, and the instruments used were: time-taking verification sheets, Number of Samples Calculation format, Standard Time measurement, Activity Diagram registration form of Process, the form of estimation of efficiency, effectiveness and productivity and the timer. The data collection instruments were validated by three expert judges on the subject. By applying the work study in the maintenance area for the repair of transport units, productivity could be increased by 36.6%, as well as efficiency increased by 18.5% and efficiency improved by 15.2% .

Keywords: Work Study, Productivity, efficiency, effectiveness.

I. INTRODUCCION

La última publicación de las tasas anuales de crecimiento hecha por The Conference Board (2018). se asegura que luego de un adecuado caído en el crecimiento de la productividad global esta parte a recuperarse, tras un repunte en 2017 y además que esta proseguirá mejorando este año 2018. Se estima que la productividad global mejorara a un 2.3% en 2018, frente al 2.0% en 2017 y un 1.4% en 2016

Las economías maduras son las que impulsan el crecimiento de la productividad será sólida, de 0.8% en 2017 al 1.5% en 2018, de igual manera, Europa evidenciara una mejora del 0.9% en 2017 al 1.2% en 2018, mas quien definitivamente fortaleció su productividad es china quien, mostro una mejora de 3.6% en 2016 a un 4.1% en 2017 y se espera que llegue a 4.3% en 2018. (Figura 17)

Por otro lado, el Banco Mundial (2020). en su informe de perspectiva económicas mundiales, para el presente año prevé reducción del 5.2% en el PBI mundial 2020. (Figura 18).

En el caso de América Latina

La inestabilidad generada por la Covid-19 generara un desplome de la actividad económica un 7,2 % en 2020, respecto a la región de América Latina y Caribe.

El deceso más preocupante por parte de la región lo tiene Brasil, se estima que su actividad económica se desplome un -8% para el presente año 2020, esto debido a la crisis mundial que se vive, respecto a la pandemia del COVID-19, por otro lado, la crisis ha afectado a toda la región, a la fecha nuestro País, cuenta con un pronóstico de recesión de -12%, debido a la crisis mundial que se viene enfrentando. (Figura 19).

Por otro lado, según el INEI (2018), en su informe presentado respecto a las indicadores de empleo por departamento 2018 , nos evidencia que la productividad laboral muestra similar comportamiento para el periodo analizado 2001- 2018, con excepción de los años 2001,2003 y 2009 en los que se observan reducción del orden del 1.9%, 2.3% y 1.0% respectivamente. La productividad laboral – aquella

que se mide a partir del número de trabajadores respecto del PBI – avanza 2,3% durante el 2018.

En la presente tabla N° 71, se visualiza que el último semestre la eficiencia promedio es de 46.68% y la eficacia, 49.67%; obteniendo así una productividad de 23.2% como promedio.

(Tabla 71)

Con la información obtenida, se visualiza que en la empresa se hallaban tiempos improductivos, sobretiempos, de estandarización de métodos de trabajo, ausencia de capacitación lo que provocaba el manejo no correcto de los bienes de la empresa y la ausencia de cumplimientos de metas en el área de mantenimiento, lo cual se manifestaba como baja productividad en la empresa FICATOURS EIRL. Lo mencionado se procedió a clasificar y se formó el diagrama de Ishikawa, que se logra observar en la Figura 22 (Ver anexo 17)

Luego se realizó una matriz de correlación, mostrando cada causa raíz y dándole un calificativo, según su relación con otra causa, siendo 0 = no influye y 1 = influye, los resultados visualizados (Ver Tabla 72)

Seguidamente, se procedió a desarrollar el análisis del Pareto, conociendo así la frecuencia de cada causa, su frecuencia acumulada y porcentaje acumulado para así poder reconocer las causas que nos producen mayores problemas dentro de la empresa (Tabla 73).

Continuando, con los valores conseguidos previamente, en la Figura 23 donde se encontraban las causas del problema principal, (Ver Figura 23)

En el Pareto realizado se identifica que los factores indicados y estudios realizados.

A continuación, visualizamos la ausencia de capacitación, y la ausencia de estandarización de métodos de trabajo, los tiempos improductivos, y la ausencia de modelo de procedimiento son quienes representan el 20% de las causas y que estas reflejan el 80% de los problemas existentes en la empresa FICATOURS EIRL

Por consiguiente. Desarrollamos la estratificación de las causas, las cuales procedimos a dividir en las siguientes cinco clasificaciones: gestión, procesos, mantenimiento y calidad, las cuales se pueden apreciar en la Figura 24. (Ver Figura 24).

A través del diagrama de estratificación se obtuvo que la división de procesos, con un porcentaje de 52%, es la que representa más problemáticas, seguido de los sectores de gestión y mantenimiento con 25% y 18%, respectivamente y finalmente, calidad con 5%.

Por consiguiente, se desarrolló la matriz de priorización que se visualiza en la tabla N°74, para ello se obtuvo como referencia los datos previamente obtenidos en los diagramas de Pareto y estratificación. (Tabla 74).

En la tabla N°74, la matriz de priorización, se puede visualizar que el área calidad tiene un nivel de criticidad bajo, con un valor de 4, las divisiones de gestión y procesos tienen un nivel de criticidad medio, con un valor de 16 y 6 respectivamente, el sector mantenimiento, con un valor de 20, muestra un nivel de criticidad alto, el más importante.

Por último, se derivó a la elaboración de la siguiente matriz (tabla 75) en donde, mediante el siguiente calificativo, 1 = indiferente, 2 = regular, 3 = bueno, 4 = muy bueno y 5 = excelente, se valoró las alternativas de solución. (Ver tabla 75).

Justificación del estudio

La alta competencia en el mercado mundial, nos da como resultado que las empresas de servicios empiecen a optimizar cada uno de sus procesos, siendo el mantenimiento un proceso de gran impacto en las operaciones de todo tipo de empresas. Se ha tomado en cuenta que niveles inadecuados de mantenimiento son causantes de baja productividad en la empresa. Lo que además genera bajos índices de eficiencia y pérdidas económicas y por consiguiente altos costos de operación.

Debido a las razones antes expuestas, esta investigación busca dar soluciones a los problemas de mantenimiento a través de la implementación nos generara un panorama por seguir, así lograr un mantenimiento optimo, y generar una empresa con estándares de productividad adecuados, El presente estudio, se convierte en referencia bibliográfica para quienes consideren esta temática interesante en el mejoramiento del contexto productivo y realicen la debida continuidad en mejoras a la adaptación tecnológica, y lleven a cabo propuestas y alternativas de solución adaptadas a los constantes cambios que puede presentar la empresa en futuras fases. Del mismo modo, la investigación sirve como una herramienta de apoyo a la Universidad en la carrera de Ingeniería Industrial, a fundamentar e implementar el contenido programático en cuanto a los proyectos de mantenimiento, así como también para cualquier otra organización vinculada con la misma problemática.

Justificación Teórica

Valderrama (2015),nos dice es apropiado tener claro desde el inicio los fundamentos teóricos para su posterior avance de investigación. La aplicación de Estudio de Trabajo (p 57).

Esta referencia nos permite que de una labor definida se pueda generar tiempos estandarizados, como también la regularidad en el trabajo, para que estos posteriormente puedan ser evaluados con el fin de determinar la fórmula más adecuada por la cual se debe trabajar, todo esto con el fin de reducir tiempos improductivos, y generar mayor productividad en el área.

Justificación

Si se desea alcanzar las metas trazadas en esta investigación, se utilizará instrumentos en relación a las dimensiones todo esto con el fin de medir la variable independiente y su consecuencia en la variable “Productividad”, para ello se realizará una comparación de la situación actual en la empresa (Productividad) de la empresa “FICATOURS EIRL”, con respecto a la situación que tendrá al concluir el estudio más adecuado para la realización de actividades.

Justificación Práctica

La importancia que tiene esta investigación es de comprobar mediante implementación, mejorara el rendimiento de “FICATOURS EIRL” Los Olivos, y que este estudio brinda un mejor control en la productividad de la misma empresa, brindando un plus con el fin de poder ser más competitiva, dedicado al servicio de transporte; generando muchos más clientes y con ello mayor ganancia, como también para otras empresas en surgimiento, permitiendo que estas puedan crecer de una manera sencilla ya que tendrían mejor definidos sus procesos y tiempos que conllevan cada uno de ellos. Con esta investigación, este tipo de empresa podrá desarrollarse y actualizarse con los métodos de trabajo que solían utilizar para administrar su organización.

Además, con esta investigación se pretende motivar a las pequeñas empresas emergentes en nuestro rubro, que empiecen a implementar las distintas herramientas que existen en la ingeniería en general, como es la herramienta planteada, todo esto con el fin de poder maximizar la productividad de ellas, y así generar mayor rentabilidad, y retribuir la mano de obra, que actualmente es el punto más importante en toda organización ya sea de bienes o servicios.

Justificación Económica

Cuando el proyecto de investigación se haya implementado en la empresa “FICATOURS EIRL”, permitirá estandarizar tiempos y movimientos con el fin de no incurrir en tiempos infructuosos, esto generara reducir el costo de mantenimiento por unidad atendida y incrementar las unidades a atender por parte del área.

Justificación Social

Con la aplicación de la herramienta planteada, se mejorará la relación entre todos los trabajadores, ya que tendrán presente que la organización se preocupa por ellos, y por consiguiente la respuesta ante aquellos; será positivo.(Ver anexo 2).

II. MARCO TEORICO

Trabajos Previos Internacionales

Como parte de la bibliografía para los trabajos previos, se ha analizado como medio de guía al autor SANCHEZ, Danilo (2016). "Mejoramiento de procesos en el área de mantención y logística de una empresa de transporte de pasajeros" Santiago de Chile: Universidad Mayor. En la investigación el autor concluye que la gestión de este trabajo logra determinar de una manera cuantificable, el impacto que tiene en la organización ; la eficiencia, Los procesos que intervienen en el mantenimiento, eje para las operaciones de la empresa, facilitando lograr niveles óptimos de servicio, y minimizando los costos para la operación, a través de la programación y planificación de las atenciones, integrar al personal calificado, y un adecuado control de los trabajos ejecutados, logrando un mejor flujo de las actividades, es importante mencionar que la productividad de la empresa aumento en primera instancia un 25% y ira en crecimiento en la condición que la falla en los buses disminuya sustentablemente a través del tiempo, teniendo como objetivo para el final del último trimestre un aumento de productividad del 45%.

RENGEL, XIMENA (2015). "Diseño y estandarización de los procesos en la empresa camiones y buses del Ecuador S.A CAMIONEQ" Ecuador: Escuela Politécnica Nacional. Al gestionar dicha investigación el creador llega a la conclusión que 87% personal de la empresa, no cuenta con capacitación programada, y esto le genera problemas expuestos en dicho trabajo, para dar solución a esto, se realizó un GANT para programar dichas capacitaciones, a todo el personal en las diferentes áreas de la empresa, proyectando como objetivo para inicios del año 2016, contar con el 100% de personal capacitado , pronosticando que esto genere un aumento de productividad del 33% , de mantener el plan de capacitación.

PEDRO, Marina (2015). "Estudio de tiempos y movimientos en estaciones de transferencia de residuos sólidos", México DF: Universidad autónoma de México. En su proyecto de investigación, el creador llega a las siguientes conclusiones, Debido al estudio de tiempos gestionado, se identificó las ventajas que tiene cada tipo de vehículo recolector en el proceso de liberación, El método más adecuado para ejecutar el estudio, se realizó la valorización por ritmo trabajo, Los vehículos carga trasera, suelen tener más demora debido a que en el proceso de descarga existe la necesidad de realizar manipulación de forma manual, por lo cual se logró reducir tiempos muertos en un 25%, y esto generó el aumento de la productividad en un 19%, ya que se contaba con mayor tiempo de disponibilidad de las unidades.

LEMA, Reymi (2015). Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa ALY Artesanías para mejorar la productividad. Universidad de las Américas. Quito – Ecuador. La investigación tiene como objetivo, optimizar movimientos y tiempos, en procesos de productividad, de tal forma que se genere plasmar directrices de eficiencia y lineamientos basados en una gestión de procesos. Como herramientas de investigación se utilizó diagramas de flujo y flujogramas analíticos. Se generó a establecer el tiempo estándar de diferentes operaciones, conociendo así la capacidad de las distintas máquinas. Luego, con la información obtenida, se diseñó el diagrama hombre-máquina y se conoció la capacidad de cada máquina. Asimismo, mediante el balanceo de líneas, se conoció que el número de operarios adecuados era 9, lo cual requería contratar un personal más, para ello se procedió a realizar un análisis financiero, en el cual se conoció que integrando un trabajador al proceso, la eficiencia aumentaba en un 7% y la utilidad, al incrementarse la productividad, es de \$639,40.

BARRERA, Juan (2015), en su obra "Estudio de los parámetros de mantenimiento en el patio automotriz del Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Cantón Ambato y su incidencia en su disponibilidad", de la Universidad Técnica de Ambato; sostuvo que el principal problema identificado era la ausencia de un proyecto de mantenimiento preventivo de la maquinaria en las empresas, lo cual generó una incertidumbre a futuro sobre las fallas y averías en el funcionamiento que se puedan suscitar, disminuir el rendimiento y por ende la reducción de su vida útil. En este sentido, se busca la disminución del tiempo de mantenimiento de los planes de

mantenimiento preventivo, maximizar los procedimientos de control, atención y paros inesperados. Por ende, la meta de la investigación es realizar una investigación de los estándares de mantenimiento para los vehículos pesados, la maquinaria pesada y vehículos livianos del Ministerio de Transporte y Obras Públicas en la Ciudad de Ambato y establecer la disponibilidad de las mismas. De esta manera, se desarrolló como resultado que el nivel de operatividad es determinado por la fiabilidad o también llamada confiabilidad, la cual se asocia directamente con la disponibilidad y mantenibilidad para su medición. Dichos indicadores están ligados al correcto funcionamiento de los equipos y al conjunto de sus instalaciones. Adicionalmente, que la tasa de fallos promedio del Patio Automotriz es bajo cuando esta es de 2.74%, mientras que la disponibilidad promedio de los vehículos es normal u óptima cuando esta es de 93.96%, además la fiabilidad es normal cuando su ratio es de 97.29%.

Trabajos Previos Nacionales

ROMERO, Celenita. (2017). Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de confitado de la empresa PROVOCADITOS S.A.C, Lima, 2017. Tesis Universidad César Vallejo. Lima – Perú La tesis tiene como principal objetivo plantear según la ejecución de la variable independiente aumenta el rendimiento, en la sección de confitado de PROVOCADITOS S.A.C, Lima, 2017, asimismo plasmo como objetivos específicos dar como resultado como el uso de esta herramienta mejora el desempeño en el área de estudio, previamente mencionada. Las herramientas de investigación que se utilizaron son diagramas de actividades, cursograma analítico para el método de trabajo, etc. Se procedió a obtener los tiempos de producción y así se calculó el tiempo estándar de cada operación. Como resultado, se concluyó que mediante la aplicación de la herramienta se mejoró la productividad, con un aumento de 62% a 84% asimismo se obtuvo que mediante el uso de la herramienta la eficiencia se incrementó en un 16.25%, pasando de 80% a 93%. Y la eficacia también mejoró de 77% a 90%, El tiempo estándar obtuvo una reducción de 40.43 minutos.

APONTE, Carlos (2017), en su tesis “Aplicación del mantenimiento productivo total para mejorar la productividad en el área de mantenimiento de los vehículos de carga en una empresa de transporte, Lima 2017”, de la Universidad César Vallejo, Perú; presento la alta para de los vehículos de la empresa en taller, debido a la carencia de soporte de mantenimiento, provocando la no disponibilidad de las unidades de uso de reparto, lo que a su vez genera un alto costo por su paralización y por su reemplazo por unidades terceras, reduciendo la disponibilidad de la flota, tercerizando las unidades inoperativas y sobre todo elevando los costos para la organización. Debido a los inconvenientes presentados anteriormente, el autor se propuso el objetivo de establecer de qué forma la ejecución del TPM aumenta la utilidad en la sección de mantenimiento de vehículos de carga de la empresa de transportes 77 S.A., en Ate Vitarte; donde tras un análisis para identificar las deficiencias del mantenimiento, la campaña de difusión, la capacitación del personal, la implementación de lo planificado de mantenimiento se obtuvo como resultado que la operatividad de las unidades de reparto se vio afectada por la permanencia de las mismas en los talleres por reparaciones y/o averías, debido a que los talleres no brindan el soporte de mantenimiento en el tiempo planificado y por ende la disponibilidad de la flota reduciría. Es decir, mientras se ejecute menos mantenimientos correctivos y más mantenimientos preventivos, la disponibilidad incrementará. Por lo tanto, la aplicación del TPM disminuyó los tiempos de parada, y permitió controlar, a través de un archivo histórico, el estado mecánico del vehículo y así maximizar su vida útil. En este sentido, se obtuvo como resultado que la implementación del TPM en el área de mantenimiento de los vehículos de carga, incrementó la productividad en 11.79%; asimismo, incrementó el índice de operación en un 12.06%.

BARDALES, Manuel (2016), en su tesis “Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para mejorar la productividad de las unidades VOLVO en la empresa RANSA COMERCIAL S.A., Callao 2016”, de la Universidad César Vallejo, evidenció que la empresa en mención manifiesta inconvenientes como la ausencia de capacitación a sus trabajadores, constantes anomalías de las unidades en ruta, poca comunicación del personal de mantenimiento con el área de planificación de

unidades para la distribución de carga, sobrecarga de materiales innecesarios, tiempos improductivos en la indagación de materiales, retrasos en los mantenimientos, incumplimiento en la entrega de unidades a tiempo y reprocesos en las inspecciones de rutina de las unidades. Como consecuencia de lo analizado anteriormente, se incumplió la entrega de trabajos de mantenimiento, a tiempo y por ende la disminuyó la productividad. Como resultado de la investigación, se registró que la utilidad de las vehículos Volvo en Ransa Comercial, incrementó en un 20.27% en un promedio de dos meses, posterior a la aplicación del TPM. Dicho incremento en el rendimiento logró mejorar el desempeño en la institución en su conjunto, la eficiencia, eficacia y la satisfacción de sus clientes. En el aspecto metodológico, la presente investigación fue de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo, el alcance de dicha investigación es explicativa y su diseño es experimental – pre-experimental.

LAPA, Juan (2015), en su tesis “Desarrollo de un modelo de gestión para empresas de transporte urbano”, de la Universidad Nacional de Ingeniería; sostuvo que los problemas que tuvo que afrontar la empresa en estudio fue la inexistencia de un apropiado control de las actividades, procedimientos y calidad del servicio, la inexistencia de los planes de mantenimiento que contribuyan con prevenir o pronosticar averías en la flota de buses, la ausencia de personal capacitado para reparar los vehículos. Por esta razón, el autor propuso como objetivo principal generar una estructura de gestión, para una empresa de transporte, que maximice el valor a la institución de manera sustentable en el tiempo, mejorando el uso de sus recursos, prestando un servicio con altos estándares de calidad y cumplimiento. De esta manera, se obtuvo como resultado que la disponibilidad mecánica de la flota incrementó en 12%, debido a que en un principio, dicha disponibilidad era del 78%; sin embargo, luego de la implementación de un modelo de gestión de mantenimiento, este indicador incrementó a 90%; enfatizando que la operatividad de los vehículos dependerá de un adecuado plan de mantenimiento, la cual posibilite alcanzar las metas de la flota de los medios de transporte que le permita asegurar la disponibilidad de los vehículos, disminuir las averías fortuitas e inesperadas, incrementar la confiabilidad, cumplir con la optimización de los recursos, disminuir los costos y contribuir con la eficiencia en la empresa. Además,

tener un registro sistematizado de las existencias de repuestos y materiales favorece a la reducción de los tiempos de mantenimiento correctivo o tiempos de reparación, aumentando la operatividad de la flota. En el aspecto metodológico, la investigación fue de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo, el alcance de dicha investigación es descriptivo y su diseño es experimental pre experimental.

CALDERON, Norka (2015). "Mejora de tiempos de Operatividad de camiones Volquetes en proyectos de mantenimiento vial, utilizando teoría de confiabilidad en un sistema de simulado". Perú: Universidad Nacional Mayor de san Marcos. Al finalizar la investigación la autora llega a la siguiente conclusión, se da como resultado que, si se desea reducir los cuellos de botella, maximizando el ingreso económico, y dando prioridad la mejora continua, se deberá optar por contratar un mecánico adicional, que atienda el taller, y así ejecutar el mantenimiento preventivo cada 250 horas.

Como parte de las teorías relacionadas correspondiente

Según Vásquez (2012), el propósito del estudio del trabajo es hacer un mejor uso eficaz de los diversos recursos e instaurar instrucciones en los diversos procedimientos. (p. 20)

Vásquez (2012) nos dice que el estudio del trabajo son las diferentes técnicas de estudio de los diferentes métodos en que se puedan realizar los trabajos, el cual tiene como objetivo simplificar tareas, estableciendo métodos más adecuados para la realización de tareas, estableciendo el tiempo estándar en el que se debe ejecutar las actividades de proceso de elaboración, siguiendo estos pasos; se mejorara el desempeño del trabajador. (P.21)

Por otro lado según Kanawaty (1996), relata que el estudio de trabajo es importante ya que permite el análisis detallado de las operaciones y las actividades con el fin de dar una mejora en el manejo eficiente de los recursos y de comprobar un rendimiento a las actividades realizadas; tiene como objetivo modificar y simplificar el método operativo para disminuir el trabajo que no agrega valor. (p.9)

Para Kanawaty (1996), indica que el estudio del trabajo aporta soluciones al problema que se sugiere atacar, ya que es organizado y ordenado. El cual permite

encontrar los problemas de una manera fácil y también busca la solución en un tiempo determinado, a ello se tiene algunas justificación de su utilidad como: El incremento de la productividad en cualquier entidad mediante el reorden del trabajo, organiza por los elementos esenciales que se necesita para abastecer a cada proceso y que haya un balance equitativo en cada una de ellas, para garantizar un buen resultado y eficiencia optima que se tiene internamente en las empresas, contribuyen a la mejora de la fluidez y continuidad del trabajo y buenas condiciones en el ambiente, también es un metodología que puede ser implementado en diversos segmentos, así como oficinas, comercio, y empresas manufactureras. (p 17-18)

Según Kanawaty (1996), el estudio de trabajo deriva varios conocimientos y específico el estudio de métodos y el medir el trabajo, los cuales son primordiales, el análisis de métodos se refiere a reducir las actividades realizadas en una operación terminante. Por otra parte, la medición del trabajo concierne a investigar y hallar los tiempos improductivos, y con la debida organización y balance de línea que se necesita para que sea continúa para la empresa, así como es generada por el análisis de métodos. El análisis de métodos y la medición del trabajo emplean diversos instrumentos, es decir, el análisis de métodos debe prever a la evaluación del trabajo si se establecen estándares de producción. (p.19-20)

Para Kanawaty (1996), el estudio de métodos consiste en analizar los métodos o movimientos existentes dentro de un proceso para obtener un método superior al presente; donde pretende aminorar la capacidad del trabajo en las distintas tareas u operaciones, trata de descubrir y eliminar los tiempos improductivos y alcanzando incrementar la producción, del mismo modo para realizar el análisis crítico se debe efectuar las 8 etapas fundamentales indicadas:

Para Kanawaty (1996), seleccionar es la tarea que se investigará, por ende, también sus alcances.(p 83).

Para Kanawaty (1996), registrar solo datos esenciales de acuerdo al análisis que estén relacionados a la tarea; así mismo recolectar información que se concierne al estudio. (p 96).

Para Kanawaty (1996), examinar es expresar la situación que se encuentra y como se está desarrollando la tarea.(p 96).

Para Kanawaty (1996), establecer es el procedimiento más indicado y utilizar los recursos de forma eficiente, así como los conocimientos que competen al personal involucrado. (p 98).

Para Kanawaty (1996), evaluar las diversas soluciones que se suscitan para determinar el nuevo procedimiento de trabajo, teniendo en cuenta la concordancia del costo-beneficio entre el nuevo procedimiento y el histórico. (p 161).

Para Kanawaty (1996), definir el nuevo procedimiento de manera didáctica y asequible; comunicar a todo el personal afín de ejecutarlo.(p 163).

Para Kanawaty (1996),implantar el nuevo procedimiento de forma práctica y sencilla al ejecutarse y capacitar continuamente al personal en general.(p 164).

Para Kanawaty (1996), controlar cada operación concerniente al nuevo procedimiento y cabe la posibilidad de seguir buscando otras alternativas con el fin de no regresar al método anterior” (p. 169)

Garcia R.(2005), La ingeniería de métodos es conocida por diferentes nombres como diseño de métodos, medición de trabajo, a pesar de eso todo eso las empresas hacen alusión a estudiar el método de trabajo realizado en diferentes tipos de actividades para poder optimizarlo podríamos decir que la ingeniería de métodos o diseño de métodos nos proporciona un estudio amplio en varios aspectos o factores que estamos interesados usar, pues conseguiríamos reducción de tareas además de reducir tiempos y agilizar las operaciones en procesos, que tal vez demandan mucho tiempo y casi siempre se generan después de la insatisfacción de los clientes por diversidad de motivos (no se llega a cumplir las metas de despacho para este caso) (p .15)

García R. (2005). nos da a entender que uno de los principales pilares que la ingeniería de métodos es mejorar la productividad, lo cual se asume que toda empresa busca obtener para poder tener un mejor desarrollo y generar ventajas competitivas en el mercado, además de desarrollar modelos más eficientes y eficaces que aumentara su ventaja sobre sus principales clientes.

Para Kanawaty (1996), las ocho etapas conforman el desarrollo lógico que el experto del análisis de métodos debe proseguir. No obstante, en la ejecución, las cosas no ocurren siempre del modo esperado. (p 9)

Según la OIT (2004) al medir los resultados logrados con el nuevo método, puede que sus ventajas son poco relevantes y que, por ende, no vale plantearlo. En este caso, es necesario recomendar otra solución (P.78).

Análisis Sistemático de Actividades

OIT (2004) Nos dice que la observación profunda de las actividades que se ejecutan en cada tarea, desde que llega la materia prima, hasta el uso de estos mismos con una meta diferente, para el desarrollo de los productos terminados (P.57).

La OIT (2004) indica que Los pasos a seguir son: seleccionar el trabajo, registrar los datos del trabajo, examinar de forma crítica el modo de trabajar, establecer un método práctico, evaluar todas las opciones, expresar el nuevo método, plantear el nuevo método en la práctica y controlar la aplicación del nuevo método. Para el registro y obtención de datos, se utilizan diagramas para poder sistematizar el proceso estudiado, Estos diagramas contienen símbolos que nos permiten tener una mejor visualización de cada actividad. La OIT define estos símbolos de la siguiente manera: (Ver Figura 35)

Diagrama de Operación de Procesos

Según (De la Roca, 2005) Dicho diagrama es el más utilizado para observar un proceso productivo y esto se debe a que este diagrama nos enseña una sucesión cronológica de todas las operaciones de taller o en máquinas, (p.16).

Según Niebel & Freivalds (2009), el DOP, es la unión de secuencias cronológicas que se tiene para un determinado producto desde la entrada y salida de cada operación, tiende a ser detallada en cuanto al material que ingresa con su respectivo tiempo y cantidad del mismo modo se elabora mediante símbolos. En el siguiente cuadro presentaremos un ejemplo sobre un DOP del proceso de mantenimiento para poder entender mejor este cursograma tan fundamental el cual detalla gráficamente el diseño de un conjunto de operaciones

DIAGRAMA DOP (Ver Tabla 65)

Diagrama de actividades de proceso

Para Niebel & Freivalds (2009), el DAP, es la expresión gráfica de las operaciones que aportan a un proceso, donde se identifican mediante símbolos y colores que está constituida por recorridos o trayectos, cantidad y tiempo, es muy similar al diagrama de operaciones, sin embargo, este junta mucho más dato y utiliza más actividades mediante símbolo, se puede visualizar aparte de las operaciones e inspecciones, en transporte, la espera y los almacenajes del producto procesado. A continuación, el ejemplo DAP en el proceso de mantenimiento de FICATOURS EIRL. (Ver tabla 66)

Aplicaciones del estudio de movimientos

Estudio visual de movimientos

Según Vásquez (2012), Integrada por la observación detallada de la actividad realizada y el desarrollo de un diagrama de operaciones del proceso con su respectivo análisis, teniéndose en consideración las leyes económicas de movimientos (p. 78)

El método de micro movimiento

Según Vásquez (2012), Este método es efectivo en procesos de trabajos donde existe mucha actividad y donde la repetición y longevidad de las tareas son grandes. (p. 79)

A. Movimientos fundamentales

Vaques (2012), nos dice que las divisiones básicas al realizar una actividad se emplean en todo aquel trabajo fructífero que es hecho por las manos del trabajador. (p. 79)

En la tabla a continuación se exponen los principales movimientos realizados por las manos o también llamados “therblig”, según Gilbreth. (Ver anexo 18)

Estudio de Tiempos

Para Kanawaty (1996), nos indica que se le denomina estudio de tiempos al empleo de diversas técnicas para conocer el tiempo invertido por un operario calificado en ejecutar una tarea programada conforme a las normas de rendimiento previamente establecida (p. 19)

Técnicas en la toma de tiempos

Según Criollo (2005), para medir el trabajo existe varias técnicas o métodos que se pueden usar, tales como:

- Datos históricos de la empresa
- Por medición de tiempos, según cronómetro
- Separando en micro movimientos de tiempos anticipados (MTM, MODAPS, técnicas MOST)
- Por muestreo de trabajo
- Según fórmulas de cálculo de tiempo y datos patrones.

Cada método podrá ser aplicada en ciertas condiciones, se debe determinar que técnica se desea utilizar luego de analizar la empresa (p. 184)

Estudio de tiempos con cronómetro

Criollo (2005), nos indica que es una técnica o método utilizado para precisar el tiempo requerido al ejecutar una actividad fijada de acuerdo con una norma de rendimientos previamente establecida (p. 184)

Según Niebel & Freivalds (2009), hoy en día se usan dos tipos de cronómetros de las cuales se encuentran el cronómetro tradicional y el cronómetro electrónico, donde se diferencian que el primero es semejante a un reloj que tiene agujas donde gira alrededor de un 0.01 minutos; y el otro esta proporcionado con una mejor resolución de 0.001 segundos, tiene una pantalla que registra hora, minuto y segundo, por ende, este sería el más adaptable para la investigación.(p. 75).

Según Niebel & Freivalds (2009), cuando se utiliza un cronómetro, es conveniente usar un tablero adecuado para registrar los estudios de tiempos y cronometraje. El

tablero debe ser ligero y adaptable a la persona ya que al estar a la mano junto al brazo no tiene que ser pesado al contrario debe ser liviano, comúnmente se utiliza tableros de triplay o plástico. (p. 331)

Tiempo Estándar

Según Cruelles (2013), Es el tiempo necesario para que un obrero promedio, en un ritmo normal, plenamente capacitado y adiestrado pueda efectuar una tarea, según las técnicas fijadas, el tiempo estándar es un conjunto de tiempos observados que fueron afectados por el ritmo del trabajo, y las interrupciones laborales (p. 14)

El tiempo estándar se podría calcular con la siguiente formula:

$$TS = TN \times (1 + S)$$

TS = Tiempo Estándar
TN= Tiempo Normal
S = Suplementos

Figura 1 Formula Tiempo Estándar

Según Cruelles (2013) Es decir que el tiempo estándar será igual a un tiempo normal adicionándole el mismo tiempo, pero siendo este afectado por los suplementos, considerando que el tiempo normal proviene los tiempos observados, que serían inversamente proporcionales al factor ritmo del trabajo para cada actividad durante el proceso. (Ver figura 38)

Variable Dependiente:

Para Kanawaty (1996), La productividad es la relación entre la producción y el uso adecuado de los recursos, con el fin de lograr metas de la organización, mejorar la calidad de productos o servicios brindados, aumentar el desarrollo de talento humano, siendo contribuidos económicamente. (Figura 39)

Eficiencia

Prokopenko (1989) indica que la eficiencia es la producción de los bienes y/o servicios en el menor tiempo posible, la relación entre el uso de los insumos y su capacidad total. Este indicador mide la capacidad utilizable. (p. 39)

$$Eficiencia = \frac{H - H \text{ Reales}}{H - H \text{ Programadas}}$$

Figura 2 Formula de eficiencia

Eficacia

Según Prokopenko (1989) la eficacia es el grado de lograr las metas o la relación del resultado obtenido con el resultado planificado. Es quien mide la aplicación de la labor humana basándose en sus resultados tanto en calidad como cantidad (p.14)

$$Eficacia = \frac{\text{Servicios. Producidas}}{\text{Servicios. Programadas}}$$

Figura 3 Formula de eficacia

III. METODOLOGIA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Según Bunge, (1971) nos indica que “De acuerdo al Objeto de estudio el tipo de investigación es “Aplicada”; ya que el objetivo es dar solución a problemas concretos e identificados”. (p.5).

según Hernández, Fernández & Baptista (2014) Es aplicada, ya que busca solucionar los problemas presentes en la realidad utilizando los conocimientos teóricos para tal operación. (p.112)

Enfoque de la investigación: Es de enfoque cuantitativo, ya que se busca comprobar la hipótesis basada en la medición de los datos de forma numérica según Hernández, Fernández & Baptista (2014), para lo cual se evaluarán datos continuos como el tiempo de las operaciones en el proceso de mantenimiento de vehículos recayendo en los indicadores a manejar como la eficiencia y eficacia. (p.6)

Nivel de investigación: según Hernández, Fernández & Baptista (2014) Es explicativo, dado que existe una dependencia de los datos que indican causalidad puesto que su principal enfoque es de explicar por qué ocurre un fenómeno y en las condiciones en las que este se encuentra según Según Hernández, Fernández y Baptista (2010) “nos indica que todo trabajo de investigación se sustenta en dos enfoques principales: el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo”. (p.4).

Gómez (2006) señala que “Bajo la perspectiva cuantitativa, la recolección de datos es equivalente a medir” (p.121).

Diseño de investigación: Según Hernández, Fernández y Baptista (2010) El diseño del presente estudio será experimental, de tipo cuasi experimental puesto que sostiene que tiene un grado de control mínimo, al compararse con un diseño experimental real. (p.136).

3.2 Variables, operacionalización

Definición Conceptual

El Estudio de Trabajo, según Kanawaty (1996), refiere que es muy importante ya que permite el análisis detallado de las operaciones y las actividades con el propósito de mejorar el empleo eficiente de los recursos y de determinar reglas de rendimiento a las actividades realizadas; tiene como objetivo modificar y simplificar el método operativo para disminuir el trabajo que no agrega valor.

. Definición Operacional

3.2.1. Estudio del trabajo (Variable Independiente):

“El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando (O.I.T, 2004, P.9).

3.2.1.1 Estudio de tiempos:

Según Niebel & Freivalds (2009), es la técnica que ejecuta los tiempos estándar permitidos al realizar una actividad oportuna. Esta técnica está basada en la medición de contenido de las operaciones, considerando los suplementos de fatiga o retrasos del personal en algunos de los casos. (p.327)

Indicador: Del Tiempo Estándar:

Formula:

$$TS = TN \times (1 + S)$$

TS = Tiempo Estándar
TN= Tiempo Normal
S = Suplementos

Figura 4 Formula tiempo estándar

Segunda dimensión, indica el Estudio de Métodos para Kanawaty (1996), refiere en evaluar y analizar los métodos existentes dentro de un proceso para enfocarse un procedimiento superior que el histórico; busca disminuir el contenido del trabajo en las distintas tareas u operaciones, trata de descubrir y eliminar los tiempos improductivos y consiguiendo esto incrementamos la producción.

Indicador: Actividades que agregan valor

Formula:

$$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum Total\ de\ Actividades}$$

Figura 5 Formulas de actividades que agregan valor

IAAV: Índice de actividades que agregan valor

AAV: Actividades que agregan valor

3.2.2 Productividad (Variable Dependiente):

Según Gutiérrez (2010), nos dice que el valor del índice resultado del producto entre la eficiencia, utilizando los recursos de tiempo de manera correcta y necesaria y/o requerida, eficacia, que se muestra el logro de la producción establecido a las órdenes de despacho de los clientes en función a los materiales y tiempo consumido por dicho proceso. (p 41)

3.2.2.1 Eficiencia:

Primera dimensión, se señala que la eficiencia para tener una capacidad de ello, se debe lograr un efecto en el proceso nos relata Hernández & Rodríguez (2016), que “se refiere a lograr las metas con la menor cantidad de recursos” entonces para conseguir resultados debemos propiciar un adecuado aprovechamiento de los recursos.

Indicador: Eficiencia

Fórmula:

$$Eficiencia = \frac{H - H\ Reales}{H - H\ Programadas}$$

Figura 2 Formula de eficiencia

3.2.2.2 Eficacia:

La Eficacia que cada industria desea para realizar cualquier operación, cuenta con horizontes establecidos por ello Hernández & Rodríguez (2016), nos dice que la eficacia “es alcanzar los objetivos establecidas en la empresa” de tal modo es alcanzar un efecto que se desea o espera.

Indicador: Eficacia

Fórmula:

$$Eficacia = \frac{Servicios. Producidas}{Servicios. Programadas}$$

Figura 3 Formula de eficacia

3.3 Población y muestra

Población: Arias (2006), indica que “Es el conjunto de elementos con características comunes que son objetos de análisis y para los cuales serán válidas las conclusiones de la investigación”. (p.98).

Córdoba (2003), establece que “Una población llamada también universo es el conjunto infinito o finito muy grande de individuos, animales u objetos que tienen las mismas características, siendo este conjunto sobre el que estamos interesados en obtener conclusiones, es decir hacer inferencia”. (p.102).

Por consiguiente, la población de la presente investigación estuvo integrada por el estudio de los servicios programados de mantenimiento realizadas en 26 días laborables en el mes de junio analizando 350 atenciones de mantenimiento, quienes están ligadas directamente en la problemática de estudio.

Criterio de Inclusión: Se tuvo en cuenta la jornada laboral diaria, lunes a sábado la cual consta de 12 horas, de las cuales 1 hora es de refrigerio.

Criterio de exclusión: No se consideran dobles turnos, ni turnos de madrugada.

Muestra: Balestrini, M. (1997) La muestra “es obtenida con el fin de investigar, a partir del conocimiento de sus características particulares, las propiedades de una población” (p.138).

Balestrini, M. (1997) consiste: “En las poblaciones pequeñas o finitas no se selecciona muestra alguna para no afectar la validez de los resultados”. (p.77)

La muestra de la investigación estará conformada por el estudio de las atenciones de mantenimiento realizadas en 26 días.

Muestreo: HERNÁNDEZ (2014) sostiene que existen dos tipos de muestreos, el primer tipo es el muestreo probabilístico, el cual se caracteriza porque todos los elementos de la población pueden ser elegidos; mientras que el segundo tipo es el muestreo no probabilístico o dirigido, el cual implica que los elementos de la muestra van a ser escogidos por características peculiares que el autor necesite para la investigación (p. 176).

Por consiguiente, el tipo de muestreo que se usará en la presente investigación es muestreo no probabilístico, el cual permitirá aplicar la inferencia estadística para generalizar los resultados encontrados; a su vez, será un muestreo intencional ya que la muestra será escogida a conveniencia del investigador

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 La observación

Arias (2006) indica “La observación es una técnica que consiste en visualizar o copiar mediante la vista, en forma sistemática cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos”. (p.69).

3.4.2 Instrumentos

Balestrini, M. (1997). Menciona que las fichas de observación “Son instrumentos donde se registra la descripción detallada de lugares, personas, etc.; que forman parte de la investigación”. (p.35).

3.4.3 Cronometro

Arias (2006) afirma que “Se empleare un estudio de tiempos con cronometro debido a que en primer lugar no se tiene registros históricos respecto de este aspecto ya que la empresa aun lleva poco tiempo de operación y no se ha adoptado aun ningún procedimiento para su registro, se puede desarrollar con pocas herramientas y esta a su vez son de fácil acceso.” (p.53).(ver anexo 9)

3.5 Validez y confiabilidad

3.5.1 Validez

Balestrini, M. 1997 “La validez en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir” (p.67). (Ver anexo 10)

3.5.2 Confiabilidad

Sampieri. 2006 “La confiabilidad de un instrumento se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales” (p. 277).

3.6 Métodos de análisis de datos

3.6.1 Análisis Descriptivo

En este trabajo de investigación, se ejecutará el método de análisis de datos cuantitativos en base a la Estadística Descriptiva – La estadística es el conjunto de métodos y procedimientos que implican recopilación, presentación, ordenación y análisis de datos, con el fin que a partir de ellos puedan inferirse conclusiones, la estadística descriptiva es la que se utiliza en la descripción y análisis de conjunto de datos o población.

3.6.2 Análisis Inferencial

Se hará uso de la prueba T de student siempre y cuando ambas variables sean paramétricas, caso contrario, se hará uso de la prueba Wilcoxon, si uno de ellos no es paramétrico, todo dependiendo del análisis previo denominado prueba de normalidad, determinando el comportamiento de los datos, si estos son mayores a 30, Kolmogorov Smirnov, si es menor o igual a 30, Shapiro Wilk, estos establecen si los datos son de tipo paramétrico o no paramétrico.

3.7 Aspectos éticos

Los datos obtenidos de dicha investigación, son datos reales y tomados en cuenta para este trabajo de investigación. Así mismo mediante esto podremos asegurar las buenas prácticas recabando o analizando los datos reales de cualquier empresa y/o industria que visitemos o cuando tengamos la oportunidad de laborar en tales empresas.

Hoy en día, es especialmente importante que se inculque a los profesionales actuales o futuros, dos ideas básicas.

En primer lugar, la información no debe ser vista únicamente como una mercancía; es decir, los profesionales deben realizar una visión excesivamente economicista del mundo de la información y jugar su papel en la defensa de los intereses de los ciudadanos para acceder libre y gratuitamente a la información que necesiten.

Existen principios éticos que se deben seguir en un trabajo de investigación:

- Se debe de respetar el derecho del participante de abandonar el estudio en cualquier momento.
- Los participantes deben ser informados sobre la naturaleza del estudio.
- El investigador debe de explicar, si el método de estudio implica alguna estrategia anti ética.
- Se debe de proteger al participante de cualquier incomodidad física, mental o emocional durante el estudio.
- Debe de proveer al participante sobre los resultados obtenidos en el estudio.
- El investigador no puede fabricar los datos del estudio para obtener los resultados que desea.
- En estudios donde hay riesgos para el participante, el investigador debe establecer las responsabilidades de cada uno.

El investigador es responsable de conducir el estudio con honestidad, responsabilidad y prudencia.

3.8 Desarrollo de la Propuesta

El desarrollo de la propuesta se quiere presentar la situación actual de la empresa antes de la ejecución de la propuesta y de este modo plantear distintas acciones con las cuales se buscará solucionar las causas de su baja productividad y así presentar los resultados obtenidos con el estudio del trabajo.

Situación Actual

Reseña histórica

La empresa FICATOURS EIRL, pertenece al Sr. Edwin Fidel Carmelo Páez, quien con muchos deseos de superación económica y familiar decidió formarla. Fue creada en el año 2008, asimismo comienza sus actividades el 1 de octubre del 2008, con RUC 20492829669. La actividad económica de esta empresa es el servicio de transporte de personal.

Descripción general de la empresa

La empresa de estudio, FICATOURS EIRL se dedica a prestar el servicio de transporte de personal, con los diferentes vehículos de transporte con los que cuenta.

Base Legal

- Razón social : FICATOURS EIRL
- Actividad Económica : 4922 – Actividades de Transporte por vía terrestre
- Sector : Transporte

Contacto

- E-mail : operaciones@ficatours.pe
- Teléfono : (01) 4795005

Localización:

- País : Perú
- Provincia : Lima

- Ciudad : Lima
- Dirección : Jr. Carlos Salaverry 3757 – Los Olivos

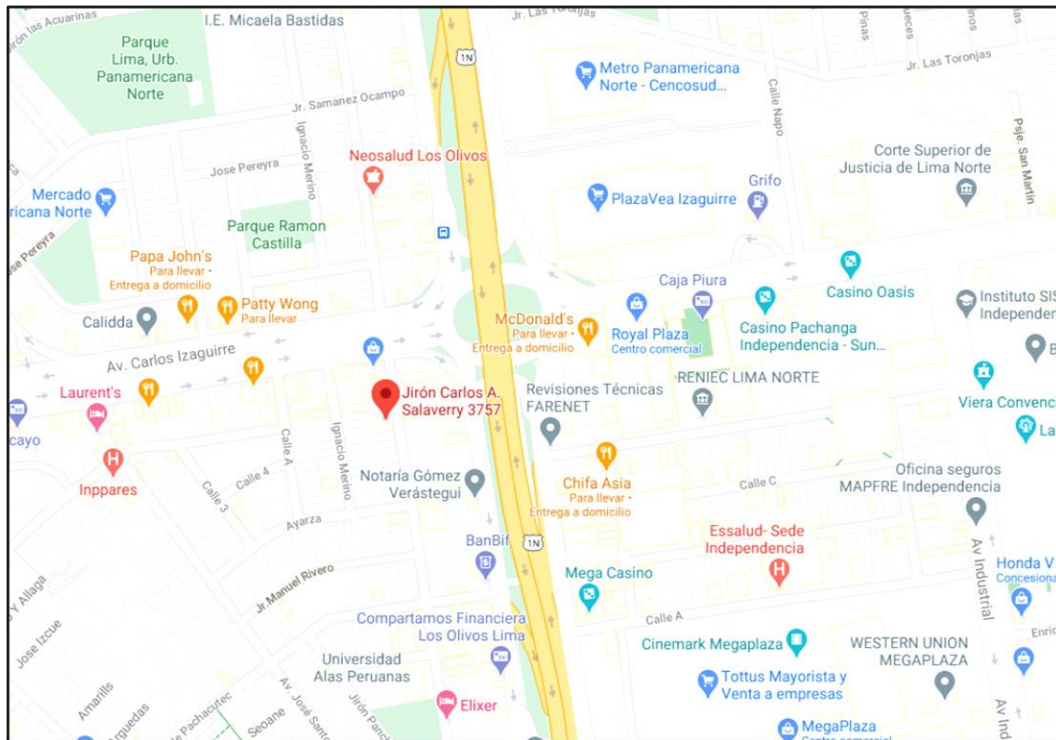


Figura 6 Localización geográfica de la empresa FICATOURS EIRL

Fuente: Google Maps

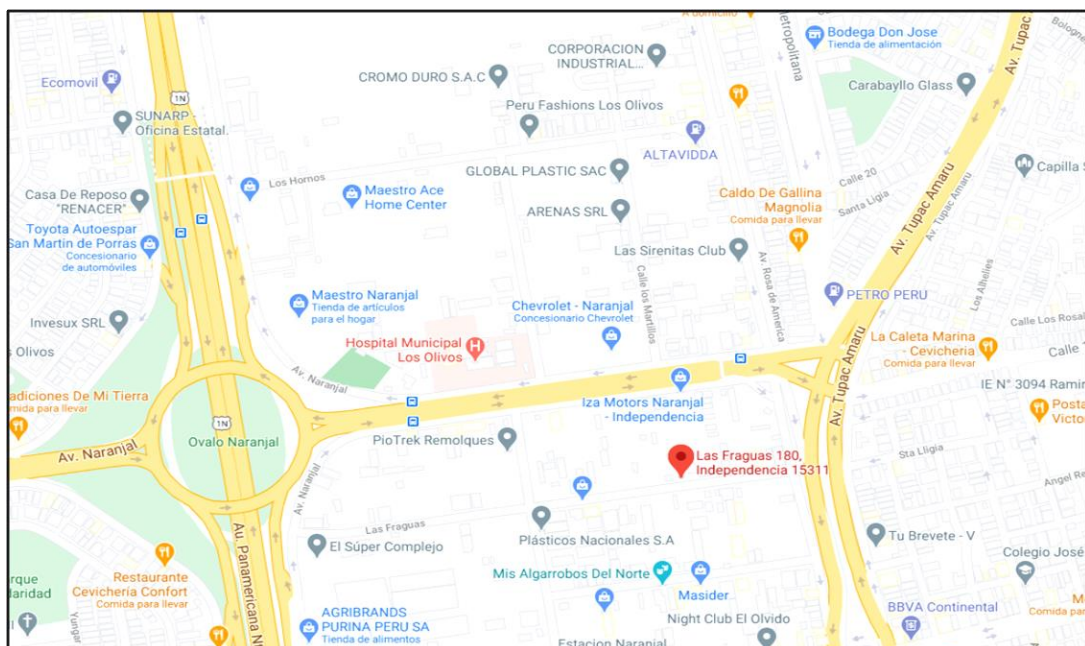


Figura 7 Localización geográfica de taller de mantenimiento empresa FICATOURS EIRL

Plataforma estratégica

Visión

FICATOURS EIRL, trabaja para alcanzar el reconocimiento y posicionamiento de nuestro servicio brindado a nivel nacional, en el sector de transporte, en un plazo de 5 años, líderes en el sector de transporte de personal, ofreciendo a nuestros clientes servicios de calidad, respetando los avances tecnológicos y los estándares de calidad que se viene implementando con el pasar de los años, renovándonos permanentemente, logrando a través de un trabajo en equipo, con una planificación y organización adecuada, que responda al reto de nuestros clientes y de la competencia, en un futuro seremos una empresa que será reconocida por su calidad, confiabilidad y costos en sus productos que satisfagan a nuestros clientes,

Misión

FICATOURS EIRL es una empresa que ofrece servicios de transporte de personal que tiene como misión brindar un servicio de transporte de alta calidad, para todo tipo de empresa a nivel nacional, Nuestro principal objetivo es cumplir con las exigencias y necesidades de nuestros clientes haciendo uso de la tecnología e innovación, contamos con un equipo comprometido con la calidad de nuestro servicio y la integridad de ellos, manteniendo liderazgo con la colaboración e iniciativa de nuestro recurso humano, recurso primordial en nuestra empresa.

Además de contribuir al desarrollo económico de nuestro país, Perú.

Valores Corporativos

- ✓ El cumplimiento de nuestra misión.
- ✓ Transparencia y ética en el ejercicio de la actividad organizacional.
- ✓ Respeto: Entre todas las personas que lo conforman.
- ✓ Honestidad: Realizamos todas nuestros servicios con transparencia.

- ✓ Responsabilidad: en consecuencia, con nuestros deberes y derechos acorde con nuestros compromisos con la empresa.
- ✓ Innovación: capacidad de reinventarse cada día.
- ✓ Trabajo en equipo: En el ejercicio de las tareas.

Organigramas de la Empresa

Se procede a representar de forma gráfica la organización estructural de la empresa FICATOURS EIRL, donde se pueden apreciar las áreas, y su comunicación.

a. Organigrama estructural: Como se logra visualizar en la figura, en este organigrama se reflejan las relaciones jerárquicas. (Ver Figura 44)

Productos de la empresa

La empresa FICATOURS EIRL cuenta con variedad unidades de transporte; en la Tabla se puede visualizar una recopilación de sus unidades por marca en total 112 unidades de transporte. (ver Figura 58)

Se procede a presentar el porcentaje de unidades atendidas por el área de mantenimiento durante los meses marzo, abril y mayo y junio 2020.

Tabla 1 Datos históricos de atención de unidades por marca

DATOS HISTORICOS DE LA ATENCION DE UNIDADES POR EL AREA DE MANTENIIMIENTO DE LA EMPRESA FICATOURS EIRL (ENERO - ABRIL)						
MARCAS	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL	PORCENTAJE
YUTONG	65	42	55	75	237	62.5%
IVECO	3	6	1	1	11	2.9%
VOLVO	0	2	0	1	3	0.8%
VOLKSWAGEN	5	2	3	1	11	2.9%
TOYOTA	10	6	4	3	23	6.1%
NISSAN	2	4	3	1	10	2.6%
NEPTUNE	8	12	6	9	35	9.2%
MERCEDEZ BENZ	6	4	2	3	15	4.0%
JOYLONG	0	0	2	0	2	0.5%
JINBEI	0	0	1	0	1	0.3%
INTERNATIONAL	1	0	0	1	2	0.5%
DONGFENG	0	0	0	1	1	0.3%
HYUNDAI	7	5	10	6	28	7.4%
TOTALES	107	83	87	102	379	100.0%

Fuente: Elaboración Propia

Las unidades de transporte de marca YOTUNG son los de que presentan mayor atención por parte del área de mantenimiento, representando un 62.5% del total de las atenciones mensuales generadas por la empresa en el área de mantenimiento, es por ello que será tomado como base para el estudio teniendo como objetivo definir las mejoras a realizar.

A continuación, se presenta las principales fallas mecánicas, presentadas y atendidas durante el mes de junio del 2020.

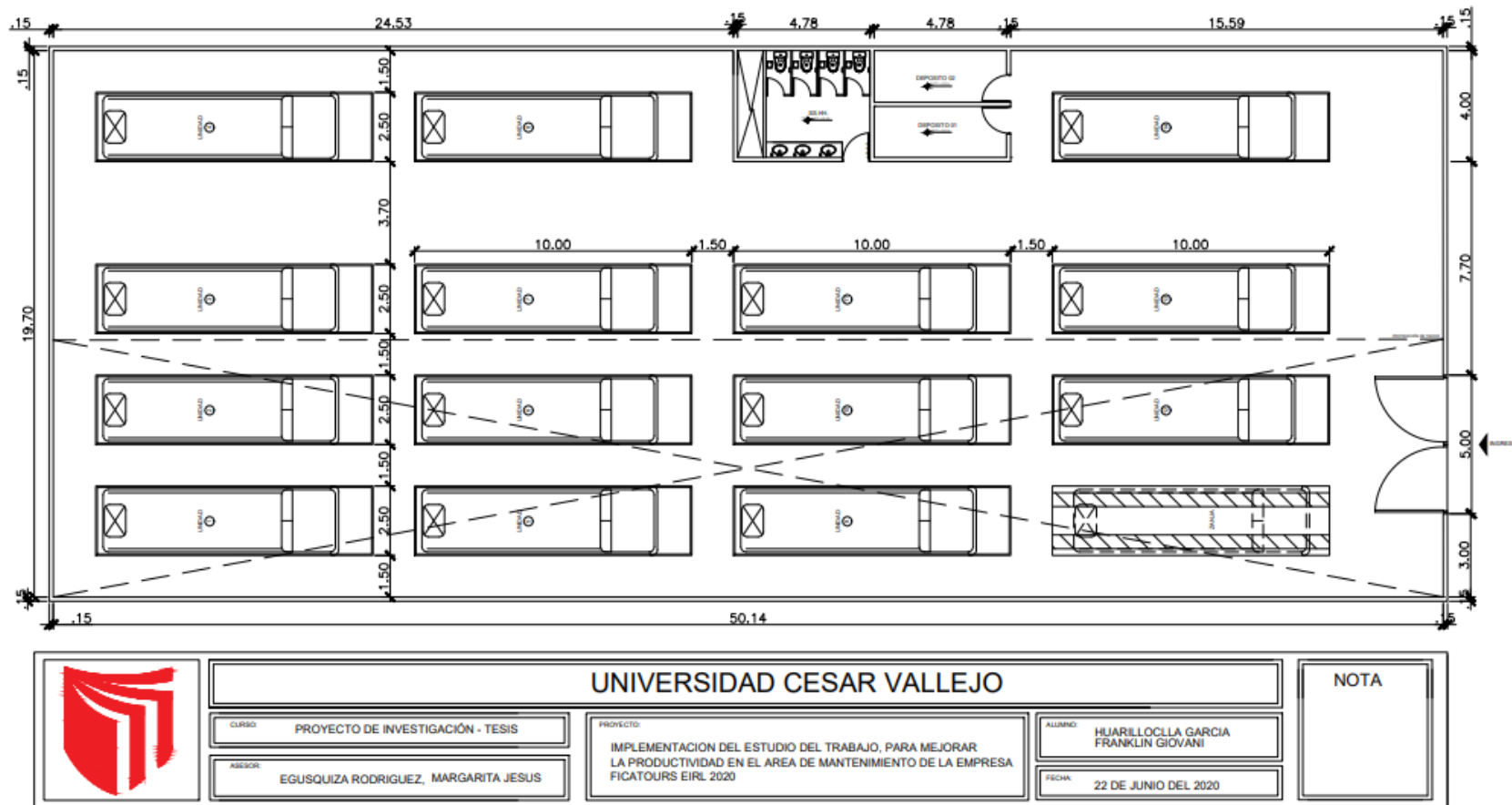
Tabla 2 Histórico de fallas mecánicas mes de junio 2020

N°	DESCRIPCION DE FALLAS	FRECUENCIA	%
1	Perdida de potencia del motor	6	1.34%
2	Fallas electricas	15	3.36%
3	Luces no perativas	2	0.45%
4	Arranque con dificultad	10	2.24%
5	Fuga de aceite	8	1.79%
6	Rotura de la hoja del muelle	35	7.83%
7	Recalmentamiento en el motor	2	0.45%
8	Consumo excesivo de aceite	8	1.79%
9	Fuga de aire	3	0.67%
10	Pernos sueltos	15	3.36%
11	Consumo excesivo de combustible	70	15.66%
12	Fuerza de frenado insuficiente	35	7.83%
13	Rotura de crucetas	4	0.89%
14	Embrague alto	15	3.36%
15	Rotura de cardan	1	0.22%
16	Fuga de refrigerante	3	0.67%
17	Dureza durante el accionamiento del timon	4	0.89%
18	Fuga de hidrolina	6	1.34%
19	Desgaste de zapatas	45	10.07%
20	Desgaste de los terminales de direccion	1	0.22%
21	Descarga rapida de baterias	15	3.36%
22	Rotura de mangueras y / o cañerias	58	12.98%
23	Sistema de embrague desgastado	54	12.08%
24	Arrastre de neumaticos durante el frenado	8	1.79%
25	Obstruccion de mangueras	6	1.34%
26	Emision excesiva de humo	10	2.24%
27	Fuga de combustible	8	1.79%
TOTAL		447	100.00%

Fuente Elaboración propia.

Distribución de planta

Figura 8 Distribución de planta FICATOURS



Descripción del proceso

La empresa FICATOURS cuenta con el siguiente proceso, para gestionar y aplicar el mantenimiento vehicular.

SOLICITAR

Este proceso consiste en la identificación de la anomalía en la unidad y el reporte de la misma, mediante una solicitud de mantenimiento. (Ver Figura 25).

INSPECCIONAR ANOMALIA

Este proceso consiste en el análisis y registro de la solicitud de mantenimiento generada por el conductor. (Ver Figura 26).

PROGRAMAR UNIDAD

Este proceso consiste en la programación de la unidad de transporte, para que pueda ser atendida por el área (Ver Figura 27).

CONducir UNIDAD

Este proceso consiste en el traslado que se le da a la unidad de transporte, por parte del conductor, con rumbo al taller de mantenimiento. (Ver Figura 28).

VALIDAR STATUS DE UNIDAD

Este proceso implica, la verificación por parte del área de mantenimiento en el taller de trabajo. (Ver Figura 29).

REPARAR

Este proceso consiste en la reparación de la unidad por parte del área de mantenimiento. (Ver Figura 30).

CALIBRAR UNIDAD

Una vez culminada la reparación, el mecánico procede a validar la reparación realizada al vehículo. (Ver Figura 31).

REVALIDAR REPARACION

Una vez culminada el control por parte del mecánico, el jefe de mantenimiento procede a validar la reparación realizada (Ver figura 32).

PROBAR UNIDAD

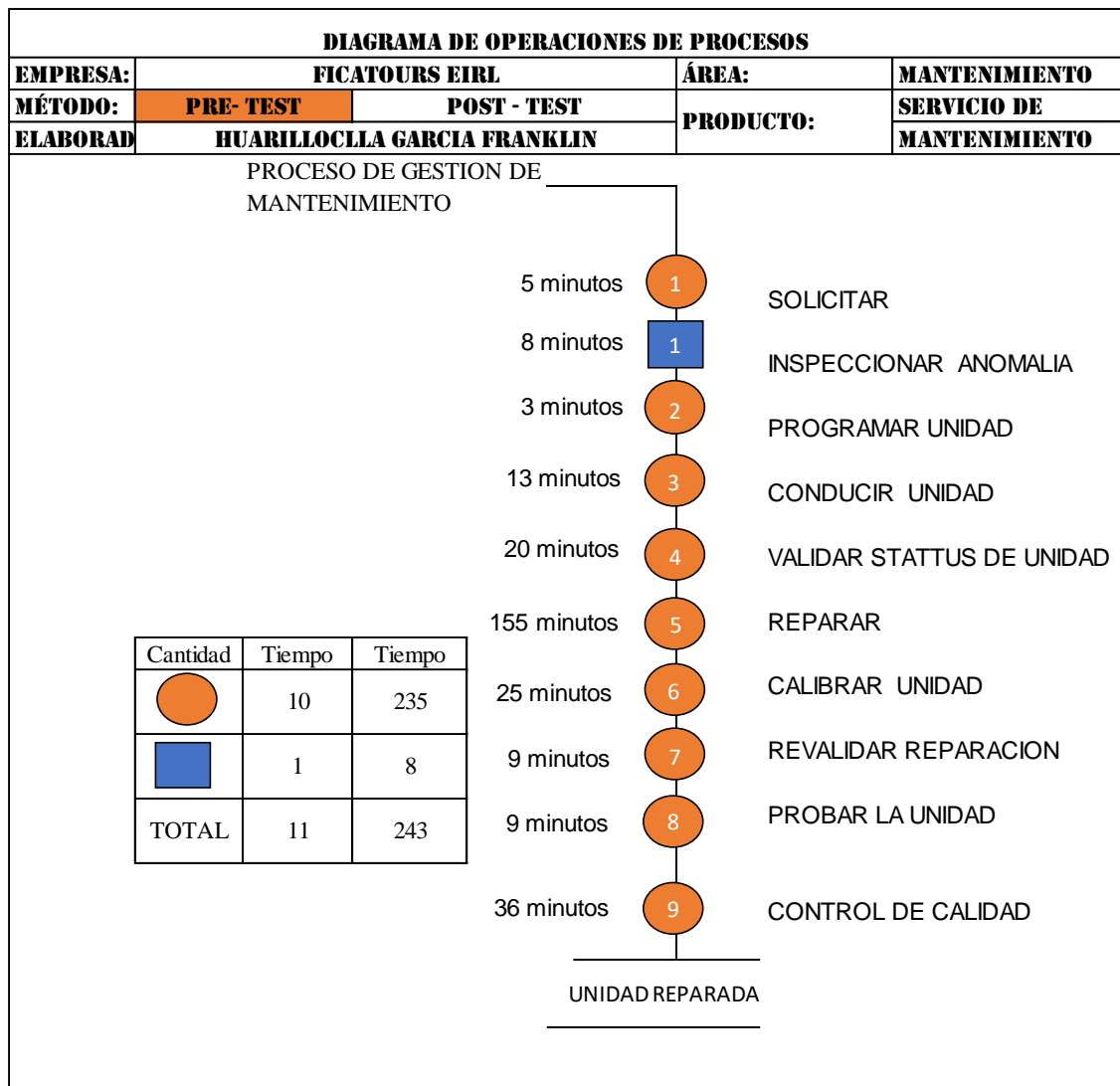
El conductor Prueba su unidad en estado de reposo. Posterior a la reparación realizada (Ver Figura 33).

CONTROL DE CALIDAD

El conductor responsable de su unidad, junto con un delegado de mantenimiento, proceden a realizar la prueba en campo, a la unidad reparada. (Ver Figura 34).

Procedemos a exponer el diagrama de operaciones de proceso, Tabla 3 en donde podemos visualizar que existe un total de once operaciones de todo el proceso de gestión de mantenimiento que posee antes de la mejora, lo cual se analizará para detectar operaciones no necesarias y/o repetitivas que puedan ser suprimidas; de este modo se mejorará el diagrama de operaciones con un método de trabajo más eficiente y eficaz

Tabla 3 Diagrama de operaciones de proceso de mantenimiento



Fuente: Elaboración Propia

Para un análisis más profundo se realiza un Diagrama de Actividades, el cual se puede observar en la Tabla 4 presentada a continuación:

Tabla 4 Diagrama de análisis del proceso de mantenimiento

		DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS							Código		003-2020		Página 1	
		Proceso : Gestion de mantenimiento							Elaborado		Huarilloclla Garcia Franklin			
									Fecha		15 de Abril del 2020			
SIMBOLO		DESCRIPCION		TOTAL GENERAL					COMENTARIOS					
		OPERACIÓN		17					REALIZADO : 16/06/2020					
		INSPECCION		6										
		TRANSPORTE		5										
		DEMORA		3										
		ALMACENAMIENTO		0										
		COMBINADO		0										
Pasos	DESCRIPCION		Tiempo (M)	operación	inspeccion	transporte	demora	almacenamiento	combinado	AAV	ANV	OBSERVACIONES		
	OPERACIÓN	ACTIVIDAD												
1	SOLICITAR	Se genera la solicitud de mantenimiento	5							1				
2	INSPECCIONAR ANOMALIA	La solicitud de mantenimiento se traslada al area de mantenimiento	2								1			
3		La solicitud de mantenimiento se registra .	1							1				
4		La solicitud es evaluada por el jefe de mantenimiento	5							1				
5	PROGRAMAR UNIDAD	Se genera a programar la unidad para el mantenimiento	1							1				
6		Se designa al mecanico a atender la unidad	1							1				
7		se comunica al conductor el dia, y fecha para la atencion	1							1				
8	CONducir UNIDAD	El conductor procede a trasladar la unidad al taller de mantenimiento	10							1				
9		El conductor conduce la unidad dentro del taller de mantenimiento	2							1				
10		La unidad se ubica en el punto asignado.	1							1				
11	VALIDAD STATUS DE UNIDAD	La unidad espera su verificacion en el taller destinado.	10								1			
12		La unidad es verificada por el jefe mecanico	5								1			
13		La unidad entra en espera para su reparacion	5								1			
14	REPARAR	El mecanico asignado realiza el diagnostico a la unidad	20								1			
15		El mecanico asignado realiza su requerimiento de repuestos	5							1				
16		El mecanico y unidad esperan, por el repuesto solicitado (COMPRA)	30								1			
17		El mecanico, procede a reparar la unidad asignada	60							1				
18	CALIBRAR UNIDAD	Una vez culminada la reparacion, se pasa a validar la reparacion.	5								1			
19		Se hacen pruebas con el carro estacionado.(MECANICO)	10								1			
20		Se realiza los ajustes correspondientes (SI SE REQUIERE)	10							1				
21	REVALIDAR REPARACION	El mecanico comunica que ha finalizado la reparacion.	2							1				
22		El Jefe mecanico, procede a evaluar la reparacion.	5								1			
23		El jefe mecanico da el visto bueno, para el alta de la unidad.	2							1				
24	PROBAR LA UNIDAD	El conductor responsable de la unidad, se dirige a abordarla.	2							1				
25		El conductor prueba su unidad con el carro detenido	5								1			
26		El conductor da el visto bueno para proceder con la prueba final.	2							1				
27	CONTROL DE UNIDAD	La unidad se dirige a hacer pruebas en campo de validacion.	2								1			
28		La unidad es conducida por la Av, Tupac Amaru rumbo a comas.	30								1			
29		El conductor da el visto, bueno de su unidad.	2							1				
30		El conductor comunica a operaciones, que su unidad esta lista para circular.	2							1				
TOTALES			243	17	6	5	3	0	0	18	12			

Fuente: Elaboración Propia

Como se logra visualizar en el Diagrama de Actividades (Tabla 4) el proceso comprende 30 actividades, de las cuales, operaciones, 17; transporte, 5; inspección 6, demora 3 y almacenamiento, 0.

Asimismo, las actividades se han separado en dos partes, actividades que agregan valor en el proceso y las que no agregan valor. El resultado, de las 30 actividades, 18 actividades agregan valor y 12 no agregan valor en el proceso de mantenimiento de la empresa FICATOURS EIRL.

Seguidamente, procedemos a obtener el porcentaje del total de actividades que agregan valor al proceso de mantenimiento de FICATOURS EIRL, el cual es:

$$IAAV = \frac{\Sigma AAV}{\Sigma Total\ de\ Actividades} = \frac{18}{30} = 60.00\%$$

Figura 9 Actividades que agregan valor PRE TEST

Los tiempos improductivos, aquellos que no agregan valor en el proceso, son un 40.00% del total de actividades.

Toma de tiempos (Pre – Test)

Registro de toma de tiempos junio 2020 – segundos (PRE- TEST)

Tabla 5 Registro de toma de tiempos junio PRE TEST

REGISTRO DE TIEMPOS ANTES DE LA MEJORA													REGISTRO DE TIEMPOS ANTES DE LA MEJORA															
AREA: TRANSPORTE			Mes: / T	JUNIO																								
		TIEMPO OBSERVADO EN MINUTOS											TIEMPO OBSERVADO EN MINUTOS															
ITEM	OPERACIÓN	01/06/2020	02/06/2020	03/06/2020	04/06/2020	05/06/2020	06/06/2020	08/06/2020	09/06/2020	10/06/2020	11/06/2020	12/06/2020	13/06/2020	15/06/2020	16/06/2020	17/06/2020	18/06/2020	19/06/2020	20/06/2020	22/06/2020	23/06/2020	24/06/2020	25/06/2020	26/06/2020	27/06/2020	29/06/2020	30/06/2020	PROM.
1	SOLICITAR	4.96	5.06	5.03	5.05	4.98	5.08	4.99	5.07	5.04	5.02	5.09	5.07	5.03	5.01	5.06	4.96	4.98	5.04	5.06	5.03	4.98	5.02	5.07	5.11	5.07	4.96	5.03
2	INSPECCIONAR ANOMALIA	8.42	8.16	8.45	8.28	8.08	8.20	8.08	8.07	8.26	8.18	8.06	8.44	8.30	8.21	8.02	8.48	8.01	8.26	8.16	8.22	8.18	8.05	8.09	8.37	8.16	8.04	8.20
3	PROGRAMAR DE UNIDAD	3.51	2.91	3.39	3.03	3.21	3.56	2.98	3.57	3.5	2.71	3.85	3.45	2.98	3.66	2.67	2.98	3.72	2.98	3.83	2.75	3.12	2.58	2.58	2.96	2.68	3.39	3.18
4	CONducIR DE UNIDAD	13.12	12.98	12.99	12.97	12.99	13.02	13.08	13.05	13.02	13.11	13.11	12.99	13.06	13.12	13.11	12.98	13.02	13	13.08	13.03	12.97	13.03	12.96	12.97	13.03	13.08	13.03
5	VALIDAR STATTUS DE UNIDA	19.88	20.01	20.02	20.13	20.23	20.2	20.21	20.16	19.85	19.81	20.23	20.13	20.18	19.96	20	20.19	19.95	19.95	19.95	20.21	20.02	19.99	19.98	19.93	19.97	19.95	20.04
6	REPARAR	155.11	154.9	155	155.1	154.88	154.9	154.87	154.9	155.03	155	155.1	154.9	155.02	155.15	155.2	155.1	155.2	154.92	154.9	154.86	155.02	155.12	155.08	154.9	155.2	155.11	155.01
7	CALIBRAR UNIDAD	25.11	25	25	25.05	24.95	24.93	24.88	25.19	25.07	25.2	24.89	25.04	25.12	25.05	24.99	25.08	25.17	25	25.01	24.88	25.19	24.99	24.99	24.95	25.21	25.1	25.04
8	REVALIDAR REPARACION	9.22	8.99	9.25	8.97	9.01	9	9.24	9.16	8.88	9.06	8.98	9.04	9.22	9.15	9.09	9.23	9.19	9.12	8.93	8.88	8.89	9.21	8.93	8.95	9.13	8.93	9.06
9	PROBAR LA UNIDAD	8.85	8.73	9.02	8.97	8.77	8.78	9.02	9.24	9.08	9.17	9.22	8.76	9.13	9.01	8.79	9.13	9.14	9.13	9.1	9.18	8.93	8.73	8.99	8.97	9.22	9.18	9.01
10	CONTROL DE CALIDAD	35.31	34.99	35.2	35.78	36.06	35.64	35.89	35.8	35.17	35.55	35.46	35.42	35.61	36.1	36.23	35.26	36.24	35.22	35.06	36.08	36.09	35.21	35.94	35.92	35.66	35.56	35.63
	TOTAL	283.49	281.74	283.33	283.29	283.16	283.28	283.24	284.19	282.90	282.85	283.95	283.19	283.65	284.42	283.13	283.40	284.62	282.62	283.06	283.12	283.39	281.93	282.61	283.05	283.31	283.30	283.24

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°5 se presentan los tiempos iniciales del proceso de mantenimiento de la empresa FICATOURS en el mes de junio en minutos (Ver Tabla 5). Donde se puede visualizar que el mayor tiempo es correspondiente al día 19 con 284.62 minutos, por el contrario, observamos que el menor tiempo corresponde al día 02 con 281.74 minutos.

Al comparar entre ambos días, notamos 2.88 minutos para la gestión de mantenimiento; la toma de tiempos registraría que es fundamental realizar un estudio de métodos en la empresa FICATOURS EIRL.

Tabla 6 Cálculo del número de muestras PRE TEST

CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS -				
Empresa:			Área:	Mantenimiento
Método:	PRE- TEST	POST-TEST	Mes:	Junio
Elaborado por:				
ÍTEM	OPERACIÓN	$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$
1	SOLICITAR	130.82	658.27	1
2	INSPECCIONAR ANOMALIA	213.23	1,749.23	1
3	PROGRAMAR DE UNIDAD	82.55	266.10	25
4	CONducir DE UNIDAD	338.87	4,416.72	1
5	VALIDAR STATTUS DE UNIDAD	521.09	10,444.05	1
6	REPARAR	4,030.28	624,737.13	1
7	CALIBRAR UNIDAD	651.04	16,302.29	1
8	REVALIDAR REPARACION	235.65	2,136.20	1
9	PROBAR LA UNIDAD	234.24	2,111.03	1
10	CONTROL DE CALIDAD	926.45	33,015.56	1
		7,364.22	695,836.60	

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 6, se expone la aplicación de la fórmula de Kanawaty para determinar el número de muestras requeridas, conociéndose ello, se podrá obtener el tiempo estándar del proceso de gestión de mantenimiento de la empresa FICATOURS EIRL

Estas muestras fueron obtenidas de los tiempos iniciales del mes de junio 2020, considerando solo el número correspondiente a cada actividad del proceso iniciado desde el día uno.

Tabla 7 Cálculo del número de muestra PRE TEST

CALCULO DEL NUMERO DE MUESTRAS																											
Empresa:			UNIDAD DE MEDIDA : MINUTOS																								
Método:	PRE-TEST	POST-TEST	MES DE ANALISIS : JUNIO																								
Elaborado por:																											
ITEM	OPERACIÓN	01/06/2020	02/06/2020	03/06/2020	04/06/2020	05/06/2020	06/06/2020	08/06/2020	09/06/2020	10/06/2020	11/06/2020	12/06/2020	13/06/2020	15/06/2020	16/06/2020	17/06/2020	18/06/2020	19/06/2020	20/06/2020	22/06/2020	23/06/2020	24/06/2020	25/06/2020	26/06/2020	27/06/2020	29/06/2020	PROMEDIO
1	SOLICITAR	4.96																									4.96
2	INSPECCIONAR ANOMALIA	8.42																									8.42
3	PROGRAMAR DE UNIDAD	3.51	2.91	3.39	3.03	3.21	3.56	2.98	3.57	3.5	2.71	3.85	3.45	2.98	3.66	2.67	2.98	3.72	2.98	3.83	2.75	3.12	2.58	2.58	2.96	2.68	3.17
4	CONducir DE UNIDAD	13.12																									13.12
5	VALIDAR STATTUS DE UNIDAD	19.88																									19.88
6	REPARAR	155.1																									155.11
7	CALIBRAR UNIDAD	25.11																									25.11
8	REVALIDAR REPARACION	9.22																									9.22
9	PROBAR LA UNIDAD	8.85																									8.85
10	CONTROL DE CALIDAD	35.31																									35.31
	TOTAL																										283.15

Fuente: Registro de toma de tiempos junio 2020

En la Tabla N°7 se registra el cálculo promedio total de cada tarea perteneciente al proceso de elaboración de gestión de mantenimiento, según la fórmula de Kanawaty. El mayor número de muestras requeridas fue 25 y el menor, 1. Los tiempos que se encuentran en esta tabla fueron obtenidos de la Tabla N° 6.

Por último, con los promedios de los tiempos observados de cada una de las actividades, procedemos a calcular el tiempo estándar, teniendo en cuenta la tabla de Westinghouse y los tiempos suplementos.

El resultado del tiempo estándar del proceso de la gestión de mantenimiento (PRE-TEST) se puede visualizar en la siguiente tabla:

Tabla 8 Cálculo del tiempo estándar PRE TEST

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR															
Area:	PROCESO:														
Método:	PRE-TEST	POST-TEST	MES: JUNIO						TIPO DE TRABAJO : MANUAL						
ITEM	OPERACIÓN	PROMEDIO DE LA TOMA DE TIEMPOS (min)	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN + 1	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS CONSTANTES		SUPLEMENTOS VARIABLES			TOTAL SUPLEMENTOS +1	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS			Por necesidad	Por Fatiga	Fuerza	Tension mental	Mala iluminación		
1	SOLICITAR	4.96	0.00	0.00	-0.03	-0.04	93%	4.61	5%	4%	3%	1%	0%	113%	5.21
2	INSPECCIONAR ANOMALIA	8.42	0.00	0.00	-0.03	-0.02	95%	8.00	5%	4%	3%	1%	0%	113%	9.04
3	PROGRAMAR DE UNIDAD	3.17	-0.05	-0.04	-0.03	-0.04	84%	2.66	5%	4%	3%	1%	0%	113%	3.01
4	CONducir DE UNIDAD	13.12	0.00	-0.04	-0.03	-0.04	89%	11.68	5%	4%	3%	1%	0%	113%	13.19
5	VALIDAR STATUS DE UNIDAD	19.88	-0.05	-0.04	-0.03	-0.04	84%	16.70	5%	4%	3%	1%	0%	113%	18.87
6	REPARAR	155.11	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	91%	141.15	5%	4%	3%	4%	0%	116%	163.73
7	CALIBRAR UNIDAD	25.11	0.00	-0.04	-0.03	-0.04	89%	22.35	5%	4%	3%	4%	0%	116%	25.92
8	REVALIDAR REPARACION	9.22	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	86%	7.93	5%	4%	3%	4%	0%	116%	9.20
9	PROBAR LA UNIDAD	8.85	-0.05	-0.04	-0.07	-0.02	82%	7.26	5%	4%	3%	4%	0%	116%	8.42
10	CONTROL DE CALIDAD	35.31	-0.05	-0.04	-0.07	-0.02	82%	28.95	5%	4%	3%	4%	0%	116%	33.59
		283.15					88%	251.29			TOTAL				290

Fuente: Tabla, Sistema Westinghouse y Sistema de suplementos por descanso.

En la Tabla N° 8, el tiempo estándar calculado para el proceso de elaboración gestión de mantenimiento de la empresa FICATOIRS EIRL es de 290.00 min. Este es el tiempo que se requiere para la gestión de mantenimiento vehicular actualmente.

Estimación de la productividad actual (PRE -TEST)

Después de haber calculado el tiempo estándar, se continúa con el cálculo de las unidades programadas del proceso de gestión de mantenimiento de la empresa FICATOURS EIRL. Para ello, calcularemos la capacidad instalada.

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo labora c/trab.}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

Tabla 9 Calculo de capacidad instalada PRE TEST

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA			
NÚMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO LABOR C/TRABAJADOR (min)	TIEMPO ESTÁNDAR (min)	CAPACIDAD INSTALADA O TEÓRICA
6	720	290	14.89

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla N° 9, se observa que teóricamente se atienden 14.89 unidades de transporte en el área de mantenimiento. Sabiendo esto la capacidad instalada, se procede a desarrollar, las unidades que realmente se van a atender por día, usando la siguiente fórmula.

$$\text{Unidades programadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

Tabla 10 Calculo de las unidades programadas PRE TEST

UNIDADES PLANIFICADAS		
CAPACIDAD INSTALADA O TEÓRICA	FACTOR DE VALORACIÓN	UNIDADES PLANIFICADOS
14.89	95%	14

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11 Factor de valoración tomado PRE TEST

MOTIVO	VALOR
DESABASTECIMIENTO DE REPUESTOS	3%
TARDANZAS	2%
FACTOR DE VALORACION :	95%

Fuente: Elaboración Propia

Con respecto a la tabla N° 11, ahí se explica porque considero al 95%, ya que interviene el factor desabastecimiento de repuestos y las tardanzas de los colaboradores

Según los resultados de la Tabla N° 10 las unidades planificadas son 14 al día.

Conociéndose las unidades programadas y el tiempo estándar se procede a realizar el cálculo de las horas programadas, para realizar ello, efectuaremos la siguiente fórmula:

Horas Hombre Programadas = Nro. de trabajadores x Tiempo labor c/trab

En donde se toma el tiempo de trabajo de cada trabajador, el cual es de 12 horas diarias, se convirtió a minutos y se multiplicó por el número de trabajadores asistentes en el día. Ejemplo:

Tabla 12 Calculo de horas – hombre programados PRE TEST

CÁLCULO DE HORAS - HOMBRE PROGRAMADOS		
NÚMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO DE LABOR POR CADA TRABAJADOR (min)	HORAS HOMBRE PROGRAMADO (min)
6.00	720	4320

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, con estos datos se puede hallar la productividad. Es así que se muestran los datos de la productividad de gestión de reparación de unidades de la empresa FICATOURS del primer semestre del 2020y de acuerdo a nuestra población se estudiara las atenciones correspondientes al mes de junio del 2020, las cuales se pueden visualizar en las tablas siguientes:

Tabla 13 Productividad enero 2020 PRE TEST

PRODUCTIVIDAD -							
Empresa:	FICATOURS EIRL			Método:		PRE-TEST	POST-TEST
Elaborado por:	Huarilloclla García Franklin			Proceso:			
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA	
EFICIENCIA	De acuerdo a las horas reales y las hora programadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficiencia = \frac{H - H \text{ Reales}}{H - H \text{ Programadas}}$	
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y cantidades programadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficacia = \frac{\text{Servicios. Producidos}}{\text{servicios. Programados}}$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad, sin mejoras.		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$	
FECHA	C	D	A	B	E=A/B	F=C/D	G=E x F
	SERVICIOS PRODUCIDOS	SERVICIOS PLANIFICADOS	HORAS REALES	HORAS PROGRAMADA	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
2/01/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
3/01/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
4/01/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
6/01/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
7/01/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
8/01/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
9/01/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
10/01/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
11/01/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
13/01/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
14/01/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
15/01/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
16/01/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
17/01/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
18/01/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
20/01/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
21/01/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
22/01/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
23/01/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
24/01/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
25/01/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
27/01/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
28/01/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
29/01/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
30/01/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
31/01/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
TOTAL	153	308	44370	95040	46.69%	49.68%	23.19%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14 Productividad febrero 2020 PRE TEST

PRODUCTIVIDAD -							
Empresa:	FICATOURS EIRL			Método:		PRE-TEST	POST-TEST
Elaborado por:	Huarilloclla Garcia Franklin			Proceso:			
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA		
EFICIENCIA	De acuerdo a las horas reales y las hora programadas	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficiencia = \frac{H - H \text{ Reales}}{H - H \text{ Programadas}}$		
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y cantidades programadas	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficacia = \frac{\text{Servicios. Producidos}}{\text{servicios. Programados}}$		
PRODUCTIVIDAD	Productividad, sin mejoras.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$		
FECHA	C	D	A	B	E=A/B	F=C/D	G=E x F
	SERVICIOS PRODUCIDOS	SERVICIOS PLANIFICADOS	HORAS REALES	HORAS PROGRAMADA	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
1/02/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
3/02/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
4/02/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
5/02/2020	5	14	1450	4320	33.56%	35.71%	11.99%
6/02/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
7/02/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
8/02/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
10/02/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
11/02/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
12/02/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
13/02/2020	5	14	1450	4320	33.56%	35.71%	11.99%
14/02/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
15/02/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
17/02/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
18/02/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
19/02/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
20/02/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
21/02/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
22/02/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
24/02/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
25/02/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
26/02/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
27/02/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
28/02/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
TOTAL	152	308	44080	95040	46.38%	49.35%	22.89%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15 Productividad marzo 2020 PRE TEST

PRODUCTIVIDAD -							
Empresa:	FICATOURS EIRL			Método:		PRE-TEST	POST-TEST
Elaborado por:	Huarilloella Garcia Franklin			Proceso:			
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA	
EFICIENCIA	De acuerdo a las horas reales y las hora programadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficiencia = \frac{H - H \text{ Reales}}{H - H \text{ Programadas}}$	
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y cantidades programadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficacia = \frac{\text{Servicios Producidos}}{\text{servicios Programados}}$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad, sin mejoras.		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$	
FECHA	C	D	A	B	E=A/B	F=C/D	G=E x F
	SERVICIOS PRODUCIDOS	SERVICIOS PLANIFICADOS	HORAS REALES	HORAS PROGRAMADA	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
2/03/2020	13	14	3770	4320	87.27%	92.86%	81.04%
3/03/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
4/03/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
5/03/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
6/03/2020	5	14	1450	4320	33.56%	35.71%	11.99%
7/03/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
9/03/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
10/03/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
11/03/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
12/03/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
13/03/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
14/03/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
16/03/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
17/03/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
18/03/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
19/03/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
20/03/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
21/03/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
23/03/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
24/03/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
25/03/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
26/03/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
27/03/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
28/03/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
30/03/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
31/03/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
TOTAL	154	308	44660	95040	46.99%	50.00%	23.50%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16 Productividad abril 2020 PRE TEST

PRODUCTIVIDAD -							
Empresa:	FICATOURS EIRL			Método:		PRE-TEST	POST-TEST
Elaborado por:	Huarilloella Garcia Franklin			Proceso:			
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA	
EFICIENCIA	De acuerdo a las horas reales y las hora programadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficiencia = \frac{H - H \text{ Reales}}{H - H \text{ Programadas}}$	
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y cantidades programadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficacia = \frac{\text{Servicios. Producidos}}{\text{servicios. Programados}}$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad, sin mejoras.		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$	
FECHA	C	D	A	B	E=A/B	F=C/D	G=E x F
	SERVICIOS PRODUCIDOS	SERVICIOS PLANIFICADOS	HORAS REALES	HORAS PROGRAMADA	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
1/04/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
2/04/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
3/04/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
4/04/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
6/04/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
7/04/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
8/04/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
11/04/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
13/04/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
14/04/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
15/04/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
16/04/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
17/04/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
18/04/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
20/04/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
21/04/2020	5	14	1450	4320	33.56%	35.71%	11.99%
22/04/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
23/04/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
24/04/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
25/04/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
27/04/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
28/04/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
29/04/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
30/04/2020	5	14	1450	4320	33.56%	35.71%	11.99%
TOTAL	134	280	38860	86400	44.98%	47.86%	21.52%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17 Productividad mayo 2020 PRE TEST

PRODUCTIVIDAD -							
Empresa:	FICATOURS EIRL			Método:		PRE-TEST	POST-TEST
Elaborado por:	Huarilloella Garcia Franklin			Proceso:			
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA	
EFICIENCIA	De acuerdo a las horas reales y las hora programadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficiencia = \frac{H - H \text{ Reales}}{H - H \text{ Programadas}}$	
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y cantidades programadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficacia = \frac{\text{Servicios. Producidos}}{\text{servicios. Programados}}$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad, sin mejoras.		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$	
FECHA	C	D	A	B	E=A/B	F=C/D	G=E x F
	SERVICIOS PRODUCIDOS	SERVICIOS PLANIFICADOS	HORAS REALES	HORAS PROGRAMADA	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
2/05/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
3/05/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
4/05/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
5/05/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
6/05/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
7/05/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
8/05/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
9/05/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
10/05/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
11/05/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
12/05/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
13/05/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
14/05/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
15/05/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
16/05/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
17/05/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
18/05/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
19/05/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
20/05/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
21/05/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
22/05/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
23/05/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
24/05/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
25/05/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
26/05/2020	5	14	1450	4320	33.56%	35.71%	11.99%
27/05/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
28/05/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
29/05/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
30/05/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
TOTAL	172	350	49880	108000	46.19%	49.14%	22.70%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18 Productividad junio 2020 PRE TEST

PRODUCTIVIDAD -							
Empresa:	FICATOURS EIRL			Método:		PRE-TEST	POST-TEST
Elaborado por:	FRANKLIN HUARILLOCLA GARCIA			Proceso:			
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA	
EFICIENCIA	De acuerdo a las horas reales y las hora programadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficiencia = \frac{H - H \text{ Reales}}{H - H \text{ Programadas}}$	
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y cantidades programadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficacia = \frac{\text{Servicios. Producidos}}{\text{servicios. Programados}}$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad, sin mejoras.		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$	
FECHA	C	D	A	B	E=A/B	F=C/D	G=E x F
	SERVICIOS PRODUCIDOS	SERVICIOS PLANIFICADOS	HORAS REALES	HORAS PROGRAMADA	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
01/06/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
02/06/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
03/06/2020	9	14	2610	4320	60.42%	64.29%	38.84%
04/06/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
05/06/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
06/06/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
08/06/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
09/06/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
10/06/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
11/06/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
12/06/2020	9	14	2610	4320	60.42%	64.29%	38.84%
13/06/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
15/06/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
16/06/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
17/06/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
18/06/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
19/06/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
20/06/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
22/06/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
23/06/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
24/06/2020	6	14	1740	4320	40.28%	42.86%	17.26%
25/06/2020	8	14	2320	4320	53.70%	57.14%	30.69%
26/06/2020	9	14	2610	4320	60.42%	64.29%	38.84%
27/06/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
30/06/2020	7	14	2030	4320	46.99%	50.00%	23.50%
TOTAL	182	350	52780	108000	48.87%	52.00%	25.41%

Fuente: Elaboración propia

Análisis de las causas

Procedemos a presentar las principales causas que se identificaron en el Diagrama de Ishikawa.

Causa: Falta de estandarización de métodos de trabajo

Falta de estandarización de métodos de trabajo genera tiempos muertos y métodos inadecuados a la hora de ejecutar el proceso de mantenimiento en la empresa FICATOURS EIRL

Esta se debe, a las siguientes sub causas: movimientos innecesarios, equipos e inexperiencia.

Causa: Tiempos improductivos

Se identificaron los tiempos improductivos en el Diagrama de Actividades, Tabla N° 4 estos se entienden como los tiempos en los que se tarda en realizar una o más actividades. Obteniéndose que los tiempos no productivos, en los que se desarrollan movimientos innecesarios son el 40% del total de las actividades del proceso de mantenimiento de unidades.

Causa: Ausencia de capacitación





Otra causa que influye dentro de la baja productividad es la ausencia de capacitación, se logró identificar en la empresa que hace ausencia capacitación al personal, reconocimiento de los procesos de trabajo, ya que los operarios aprenden a realizar las funciones de trabajo según lógica.

Causa: Falta de modelo de procedimiento

Otra causa que genera baja productividad, es la ausencia de un procedimiento a seguir por el personal de mantenimiento, ya que actualmente, cada uno realiza sus labores a su manera, no respetando un orden específico.

Propuesta de mejora

Habiéndose reunido datos de las causas que generan mayor impacto en la ausencia de productividad, se proponen diferentes alternativas de solución, así también se presenta un cronograma a seguir para realizar la implementación de la propuesta y el presupuesto necesario para el mismo.

CAUSAS		ALTERNATIVAS
FALTA DE ESTANDARIZACION DE METODOS DE TRABAJO ➡	ESTUDIO DEL TRABAJO	ESTUDIO DE METODOS 
TIEMPOS IMPRODUCTIVOS ➡		ESTUDIO DE TIEMPOS 
FALTA DE CAPACITACION ➡		CAPACITACION 
FALTA DE MODELO DE PROCEDIMIENTO ➡		GENERAR PROCEDIMIENTO 

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 19, se observa las principales causas identificadas en el Diagrama de Ishikawa (Figura 22) y sus respectivas alternativas de solución a ejecutar para poder alcanzar los objetivos de la investigación.

Cronograma de Actividades del Proyecto

Tabla 20 Cronograma de actividades del proyecto

		MESES DE DESARROLLO DE TESIS																																			
		PRE TEST																IMPLEMENTACION								POST TEST				RESULTADOS INVESTIGACION							
ITEM	ACTIVIDAD	MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4				
1	Coordinar para el inicio de la investigacion																																				
2	Analisis de la investigacion																																				
3	Busqueda de antecedentes																																				
4	Formulacion de variables																																				
5	Formulacion de la realidad problemática																																				
6	Formulacion del problema, hipotesis, justificacion y objetivo																																				
7	Elaboracion del marco teorico																																				
8	Elaboracion de la matriz de operacionalizacion																																				
9	Elaboracion del diseño metodologico																																				
10	Revision y validacion del instrumento																																				
11	Redaccion del informe																																				
12	Desarrollo de la prupuesta																																				
13	Recoleccion y procesamiento de datos PRE- TEST																																				
14	Presentacion de la propueta de mejora																																				
15	Alternativas de solucion																																				
16	Presupuesto Economico																																				
17	Implementacion de la herramienta (Estudio de trabajo)																																				
18	Ejecucion de capacitaciones																																				
19	Ejecucion de charlas																																				
20	Resultados de la implementacion																																				
21	Procesamiento de datos obtenido da travez del POST- TEST																																				
22	Costo de aplicación del proyecto																																				
23	Analisis economico y financiero																																				
24	Analisis del costo VAN y TIR																																				
25	Resultados de la investigacion																																				
26	Analisis estadistico descriptivo																																				
27	Analisis estadistico inferencial																																				
28	Resultados en SPSS y discusion																																				
29	Preparacion de la discusion de resultados																																				
30	Conclusiones																																				
31	Recomendaciones																																				
32	Sustentacion final de tesis																																				

Fuente: Elaboración Propia

Presupuesto del Proyecto

El presupuesto total es S/ 60000, se presenta a la gerente de la empresa FICATOURS y se logra la aprobación por tal motivo, se procede con la implementación del proyecto

Tabla 21 Presupuesto del proyecto

RECURSOS HUMANOS	
DESCRIPCION	COSTO
COSTO HORAS - HOMBRE	S/6,720
TOTAL	S/6,720
RECURSOS MATERIALES	
DESCRIPCION	COSTO
CRONOMETRO CASIO	S/110
ASESORIA EXTERNA	S/2,426
3 -SCANNER MULTIUSO KWS-3	S/46,000
CAPACITACION PERSONAL	S/3,200
ESTANTES	S/300
INTERRUPTORES	S/110
CABLES	S/360
PANEL LED	S/300
FOCOS LED	S/120
MANUAL DE MANTENIMIENTO	S/150
MATERIALES IMPRESOS	S/15
LAPICEROS	S/6
USB 8 GB	S/30
IMPRESIONES MANUALES	S/153
TOTAL	S/53,280
PRESUPUESTO TOTAL	
DESCRIPCION TOTAL	COSTO TOTAL
RECURSOS HUMANOS	S/6,720
RECURSOS MATERIALES	S/53,280
TOTAL	S/60,000

Fuente: elaboración propia

Implementación de la propuesta

Implementación del estudio de métodos

En la implementación del Estudio de métodos se necesita lograr la colaboración de todas las áreas de la empresa, para que estas identifiquen correctamente las operaciones y actividades que van unidas al proceso mantenimiento de la flota de unidades.

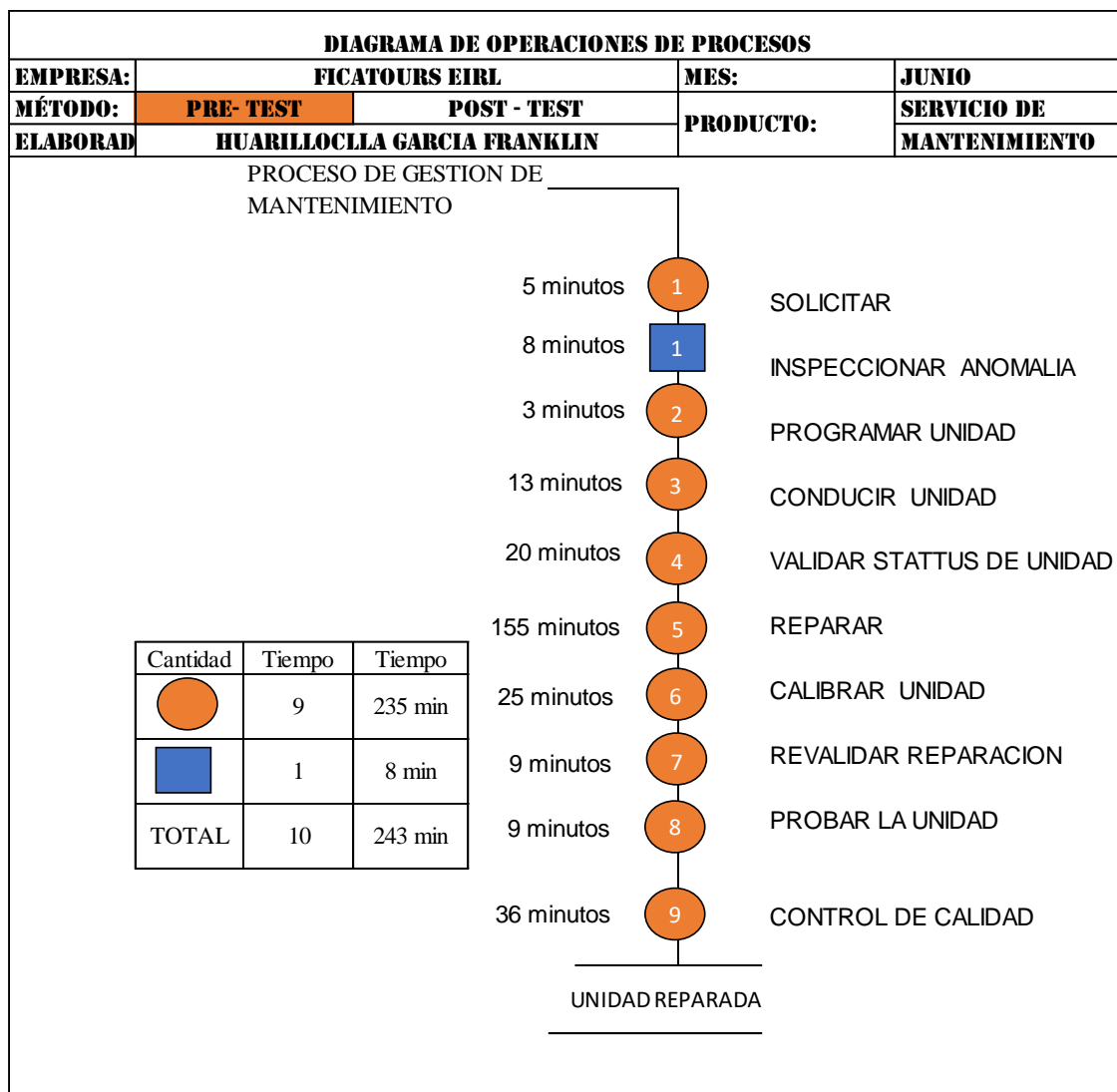
Por otro lado según Kanawaty(1996) , para que la implementación sea adecuada se procedió con el desarrollo de las ocho etapas correspondientes a este método(p,25)

Implementación de las ocho etapas del estudio de métodos Kanawaty (1996)

Seleccionar

Las operaciones que están ligadas al proceso de mantenimiento de vehículos de la empresa FICATOURS EIRL, están en condiciones de tener mejoras en su proceso, de reparación de unidades.

Tabla 22 Seleccionar



































































































































































































Fuente: Elaboración propia

Según la tabla N° 22 el proceso de gestión de mantenimiento para un vehículo demanda un total de 243 minutos.

Registrar

Para realizar las mejoras correspondientes, se procederá a registrar el método actual de trabajo. Por ello, se muestra el Diagrama de Actividades del Proceso de mantenimiento de un vehículo de la empresa FICATOURS EIRL, Tabla 29, asimismo determinaremos que actividades agregan valor y cuales no agregan valor considerando las distancias recorridas y el tiempo.

Tabla 23 DAP- Elaboración de FICATOURS (PRE – TEST)

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS			Código		003-2020		Página 1					
Proceso : Gestion de mantenimiento			Elaborado		Huarilloclla Garcia Franklin							
			Fecha		15 de Abril del 2020							
SIMBOLO		DESCRIPCION	TOTAL GENERAL						COMENTARIOS			
		OPERACIÓN	17						REALIZADO : 01/06/2020 - 30/06/2020			
		INSPECCION	6						UNIDAD DE MEDIDA: MINUTOS			
		TRANSPORTE	5									
		DEMORA	3									
		ALMACENAMIENTO	0									
		COMBINADO	0									
Pasos	DESCRIPCION		Tiempo (Min)	operación	inspeccion	transporte	demora	almacenamiento	combinado	AAV	ANV	OBSERVACIONES
	OPERACIÓN	ACTIVIDAD										
1	SOLICITAR	Se genera la solicitud de mantenimiento	5							1		
2	INSPECCIONAR ANOMALIA	La solicitud de mantenimiento se traslada al area de mantenimiento	2								1	
3		La solicitud de mantenimiento se registra .	1							1		
4		La solicitud es evaluada por el jefe de mantenimiento	5							1		
5	PROGRAMAR UNIDAD	Se genera a programar la unidad para el mantenimiento	1							1		
6		Se designa al mecanico a atender la unidad	1							1		
7		se comunica al conductor el dia, y fecha para la atencion	1							1		
8	CONDUCCION UNIDAD	El conductor procede a trasladar la unidad al taller de mantenimiento	10							1		
9		El conductor conduce la unidad dentro del taller de mantenimiento	2							1		
10		La unidad se ubica en el punto asignado.	1							1		
11	VALIDAD STATUS DE UNIDAD	La unidad espera su verificacion en el taller destinado.	10								1	
12		La unidad es verificada por el jefe mecanico	5								1	
13		La unidad entra en espera para su reparacion	5								1	
14	REPARAR	El mecanico asignado realiza el diagnostico a la unidad	20								1	
15		El mecanico asignado realiza su requerimiento de repuestos	5							1		
16		El mecanico y unidad esperan, por el repuesto solicitado (COMPRA)	30								1	
17		El mecanico, procede a reparar la unidad asignada	60							1		
18	CALIBRAR UNIDAD	Una vez culminada la reparacion, se pasa a validar la reparacion.	5								1	
19		Se hacen pruebas con el carro estacionado.(MECANICO)	10								1	
20		Se realiza los ajustes correspondientes (SI SE REQUIERE)	10							1		
21	REVALIDAR REPARACION	El mecanico comunica que ha finalizado la reparacion.	2							1		
22		El Jefe mecanico, procede a evaluar la reparacion.	5								1	
23		El jefe mecanico da el visto bueno, para el alta de la unidad.	2							1		
24	PROBAR LA UNIDAD	El conductor responsable de la unidad, se dirige a abordarla.	2							1		
25		El conductor prueba su unidad con el carro detenido	5								1	
26		El conductor da el visto bueno para proceder con la prueba final.	2							1		
27	CONTROL DE UNIDAD	La unidad se dirige a hacer pruebas en campo de validacion.	2								1	
28		La unidad es conducida por la Av, Tupac Amaru rumbo a comas.	30								1	
29		El conductor da el visto, bueno de su unidad.	2							1		
30		El conductor comunica a operaciones, que su unidad esta lista para circular.	2							1		
TOTALES			243	17	6	5	3	0	0	18	12	













Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en la Tabla N° 23, el proceso de reparación de una unidad, contiene un total de 17 operaciones, 5 transporte, 0 almacenamiento, 6 inspección y 3 esperas, siendo un total de 30 actividades. Asimismo, se reconoce que 12 actividades no agregan valor al proceso de gestión de mantenimiento de la empresa de FICATOURS EIRL y 18 actividades sí agregan valor. Determinándose así que el total de actividades que agregan valor en el proceso de gestión de mantenimiento de FICATOURS es de 48.57%.

$$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum \text{Total de Actividades}} = \frac{18}{30} = 60.00\%$$

Mientras que, las actividades que no agregan valor al actual proceso son 12 actividades, es decir el 40.00% del total de actividades.

Tabla 24 Actividades que no agregan valor al proceso de mantenimiento

ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR AL PROCESO DE MANTENIMIENTO FICATOURS EIRL - ETAPA REGISTRAR			
N°	ACTIVIDAD	TIEMPO	SIMBOLO
1	La solicitud de mantenimiento se traslada al area de mantenimiento	2 min	
2	La unidad espera su verificacion en el taller destinado.	10 min	
3	La unidad es verificada por el jefe mecanico	5 min	
4	La unidad entra en espera para su reparacion	5 min	
5	El mecanico asignado realiza el diagnostico a la unidad	20 min	
6	El mecanico y unidad esperan, por el repuesto solicitado (COMPRA)	30 min	
7	Una vez culminada la reparacion , se pasa a validar la reparacion	5 min	
8	Se hacen pruebas con el carro estacionado	10 min	
9	EL jefe mecanico procede a evaluar la reparacion.	5 min	
10	El conductor prueba la unidad con el carro detenido	5 min	
11	La unidad se dirige a hacer pruebas en campo de validacion.	2 min	
12	La unidad es conducida por la Av, Tupac Amaru rumbo a comas.	30 min	
TOTAL		129 min	

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla N°24, nos presenta las actividades que no agregan valor en el proceso de mantenimiento estas actividades se trasladaron de la Tabla 23. Determinándose que 3 transportes, 2 operaciones, 4 inspecciones y 3 demoras, son innecesarias en el proceso.

Examinar

Habiéndose realizado el registro, se procede a realizar la tercera etapa: Examinar, en el cual, se realizará un examen a todas las actividades. Para ello, se realiza la Técnica del Interrogatorio Sistemático para tener un análisis del método actual de trabajo, dando a conocer así en qué consiste y el motivo de la realización de cada actividad que no agrega valor.

Tabla 25 Técnica del interrogatorio sistemático (ETAPA: EXAMINAR)

ETAPA: EXAMINAR - TECNICA DEL INTERROGATORIO SISTEMATICO			
OPERACIÓN	ACTIVIDAD	¿QUE SE HACE ?	¿PORQUE SE HACE?
SOLICITAR	Se genera la solicitud de mantenimiento	El conductor comunica la anomalia verificada, para que sea programado a su reparacion.	Para evitar , paradas, o demoras.
INSPECCIONAR ANOMALIA	La solicitud de mantenimiento se traslada al area de mantenimiento	Una vez generada la solicitud, esta se devia al area de mantenimiento para su programacion.	Debido a que para que la unidad sea atendida, es necesario generar su solicitud de mantenimiento
	La solicitud de mantenimiento se registra .	La solicitud generada se pasa a registrar para su programacion.	Se realiza con el fin de tener un historial de anomalias de la unidad.
	La solicitud es evaluada por el jefe de mantenimiento	La solicitud es analizada por el responsable de mantenimiento, para su programacion.	Se evalua la solicitud, para clasificar si es de urgencia, para atenderla cuanto antes, o puede esperar.
PROGRAMAR UNIDAD	Se genera a programar la unidad para el mantenimiento	Se realiza la programacion del vehiculo para que se atendido.	Se realiza para que el vehiculo tenga fecha de reparacion y atencion.
	Se designa al mecanico a atender la unidad	Luego de su programacion, se asigna al mecanico para su atencion.	Se realiza para que la unidad tenga un responsable de su reparacion.
	se comunica al conductor el dia, y fecha para la atencion	El responsable de programar, comunica al conductor el dia y la hora que su unidad sera atendida.	Se realiza para que el conductor tenga conocimiento quien solucionara la anomalia en su unidad.
CONducir UNIDAD	El conductor procede a trasladar la unidad al taller de mantenimiento	El conductor se traslada desde la sede de LURIN, al taller de mantenimiento	Se realiza dicho traslado para que la unidad pueda ser atendida por el area de mantenimiento
	El conductor conduce la unidad dentro del taller de mantenimiento	El conductor al llegar al taller de mantenimiento maniobra su unidad dentro del mismo	Se realiza para que se se cuadre en el lugar adecuado
VALIDAR STATUS DE UNIDAD	La unidad espera su verificacion en el taller destinado.	La unidad entra a espera para ser atendida.	Se realiza para que el conductor pueda ser atendido por el mecanico asignado.
	La unidad es verificada por el jefe mecanico	La unidad pasa un chequeo rapido , por el responsable del area.	Para asegurar la accion de reparacion que se va realizar por parte del mecanico.
	La unidad entra en espera para su reparacion	La unidad espera a que sea atendida	Es un mal habito de algunos mecanicos.

Fuente: Elaboración propia

ETAPA: EXAMINAR - TECNICA DEL INTERROGATORIO SISTEMATICO			
OPERACIÓN	ACTIVIDAD	¿QUE SE HACE ?	¿PORQUE SE HACE?
REPARAR	El mecanico asignado realiza el diagnostico a la unidad	El mecanico asignado pasa a diagnosticar la falla reportada, y ver soluciones	Se realiza el diagnostico para validar posibles soluciones, o elegir la adecuada.
	El mecanico asignado realiza su requerimiento de repuestos	El mecanico luego de realizar el diagnostico, solicita repuestos a cambiar	Se opta por usar un repuesto nuevo, y evitar anomalias por el mismo motivo.
	El mecanico y unidad esperan, por el repuesto solicitado (COMPRA)	El mecanico entra en espera del repuesto solicitado.	Al no contar con STOCK de repuestos, se opta por espera a que el encargada compre lo solicitado.
	El mecanico, procede a reparar la unidad asignada	Una vez hecho el diagnostico, y compra de repuesto, se procede a reparar y solucionar la anomalia.	Para tener en optimas condiciones la unidad.
CALIBRAR UNIDAD	Una vez culminada la reparacion, se pasa a validar la reparacion.	Una vez finalizada la atencion, se procede a validar lo realizado.	Para garantizar una buena accion de reparacion.
	Se hacen pruebas con el carro estacionado.(MECANICO)	Una vez finalizada la atencion el mecanico, prueba la unidad con el carro encendido, en reposo.	Para garantizar una buena accion de reparacion.
	Se realiza los ajustes correspondientes (SI SE REQUIERE)	Se realiza ajuste si se requiere luego de probar el vehiculo.	Para garantizar una buena accion de reparacion.
REVALIDAR REPARACION	El mecanico comunica que ha finalizado la reparacion.	El mecanico comunica al encargado de mantenimiento que ha finalizado.	Para dar por finalizado la reparacion.
	El Jefe mecanico, procede a evaluar la reparacion.	Una vez finalizada la atencion del mecanico, el jefe mecanico, procede a evaluar lo reparado.	Para garantizar una buena accion de reparacion.
	El jefe mecanico da el visto bueno, para el alta de la unidad.	Una vez finalizada la validacion, se comunica al conductor que ya puede retirarse y probar la unidad.	Para garantizar una buena accion de reparacion.
PROBAR LA UNIDAD	El conductor responsable de la unidad, se dirige a abordarla.	El conductor, aborda su unidad reparada, para realizar las pruebas	El conductor responsable del vehiculo, deberia conducir sin problema alguno.
	El conductor prueba su unidad con el carro detenido	El conductor enciende su unidad, y procede a validar la reparacion.	Para garantizar el buen funcionamiento del vehiculo.
	El conductor da el visto bueno para proceder con la prueba final.	El conductor comunica a mantenimiento, que va retirarse para probar la unidad en campo.	Para garantizar el procedimiento realizado.
CONTROL DE CALIDAD	La unidad se dirige a hacer pruebas en campo de validacion.	El conductor procede a retirarse del taller, a probar la unidad en campo.	Para garantizar el correcto funcionamiento de la unidad.
	La unidad es conducida por la Av, Tupac Amaru rumbo a comas.	El conductor procede a probar la unida en campo - Av Tupac Amaru, junto a un supervisor.	Para garantizar el correcto funcionamiento de la unidad.
	El conductor da el visto, bueno de su unidad.	El conductor prueba la unidad, y afirma la correcta reparacion.	Se realiza para tener el visto bueno de la persona que conduce la unidad.
	El conductor comunica a operaciones, que su unidad esta lista para circular.	El conductor comunica al area de operaciones, que su unidad ya esta disponible.	Para garantizar la disponibilidad de la unidad, y pueda realizar servicios de transporte.

Fuente : Elaboración propia

Desarrollar el método ideal

Siguiendo con el estudio de métodos seguimos con la etapa número cuatro, la cual es, desarrollar el método ideal. Habiéndose aplicado el interrogatorio sistemático en la etapa previa y teniendo en cuenta las actividades que no agregaban valor al proceso de mantenimiento, se evidencio que existen recorridos que pueden reducirse, así también se encontró que hay actividades que pueden mejorarse, ya que actualmente, en estas, se realizan movimientos innecesarios.

Por ello, en esta etapa se quiere idear métodos para reducir, eliminar estas actividades, proponiendo mejoras en los métodos de trabajo actual y así aumentar la productividad en el proceso de mantenimiento

Tabla 26 Técnica del interrogatorio sistemático (ETAPA: DESARROLLAR EL METODO IDEAL)

ETAPA: DESARROLLO DEL METODO IDEAL - TECNICA DEL INTERROGATORIO SISTEMATICO			
OPERACIÓN	ACTIVIDAD	¿COMO DEBERIA HACERSE?	¿QUE DEBERIA HACER?
SOLICITAR	Se genera la solicitud de mantenimiento	Esta actividad deberia mantenerse al ser un proceso principal.	Aplicar el metodo propuesto.Simplificar esta actividad, reduciendo este tiempo innecesario.
	La solicitud de mantenimiento se traslada al area de mantenimiento	Esta actividad deberia ser eliminada, ya que al realizar la solicitud directamente se notifica al area de mantenimiento.	Aplicar el metodo propuesto. Eliminar esta actividad, reduciendo este tiempo innecesario.
	La solicitud de mantenimiento se registra .	Esta actividad deberia mantenerse al ser un proceso principal.	Aplicar el metodo propuesto, combinar esta actividad y reducir el tiempo.
INSPECCIONAR ANOMALIA	La solicitud es evaluada por el jefe de mantenimiento	Esta actividad deberia realizarse automaticamente por el personal que registra.	Aplicar el metodo propuesto, combinar esta actividad y reducir el tiempo.
	Se genera a programar la unidad para el mantenimiento	Esta actividad deberia mantenerse al ser un proceso principal.	Aplicar el metodo propuesto, combinar esta actividad y reducir el tiempo.
	Se designa al mecanico a atender la unidad	Esta actividad deberia mantenerse al ser un proceso principal.	Aplicar el metodo propuesto, combinar esta actividad y reducir el tiempo.
PROGRAMAR UNIDAD	se comunica al conductor el dia, y fecha para la atencion	Al finalizar la jornada, se comunica a todos los conductores sobre su solicitud.	Aplicar el metodo propuesto,simplificar esta actividad y reducir el tiempo.
	El conductor procede a trasladar la unidad al taller de mantenimiento	Al detectar la anomalia, por urgencia no deberia darse uso de la unidad, y asignar una unidad de repuesto.	Aplicar el metodo propuesto,simplificar esta actividad y reducir el tiempo.
	El conductor conduce la unidad dentro del taller de mantenimiento	Al momento de la comunicaci3n por parte del area, designar lugar, para ser atendido durante el dia.	Aplicar el metodo propuesto, combinar esta actividad y reducir el tiempo.
CONducir UNIDAD	La unidad espera su verificacion en el taller destinado.	Esta actividad deberia ser eliminada, ya que es tiempo muerto, que perjudica el proceso.	Aplicar el metodo prupuesto, eliminar esta actividad, reduciendo tiempos.
	La unidad es verificada por el jefe mecanico	Esta actividad deberia ser eliminada, ya que el mecanico deberia estar capacitado para evaluar la unidad.	Aplicar el metodo prupuesto, eliminar esta actividad, reduciendo tiempos.
	La unidad entra en espera para su reparacion	Esta actividad deberia ser eliminada, ya que es tiempo muerto, que perjudica el proceso.	Aplicar el metodo prupuesto, eliminar esta actividad, reduciendo tiempos.
VALIDAR STTATUS DE UNIDAD			

Fuente: Elaboraci3n propia

ETAPA: DESARROLLO DEL METODO IDEAL - TECNICA DEL INTERROGATORIO SISTEMATICO			
OPERACIÓN	ACTIVIDAD	¿COMO DEBERIA HACERSE?	¿QUE DEBERIA HACER?
REPARAR	El mecanico asignado realiza el diagnostico a la unidad	El mecanico asignado, deria dar un juicio correcto respecto a la anomalia.	Aplicar el metodo propuesto, cambiar el metodo de analisis, a travez de un stoware.
	El mecanico asignado realiza su requerimiento de repuestos	Esta actividad, deberia contar con un stock de repuestos.	Aplicar el metodo propuesto, cambiar y reorganizar, comprando un stock de repuestos a usar.
	El mecanico y unidad esperan, por el repuesto solicitado (COMPRA)	Esta actividad deberia ser eliminada, ya que es tiempo muerto, que perjudica el proceso.	Aplicar el metodo prupuesto, eliminar esta actividad, reduciendo tiempos.
	El mecanico, procede a reparar la unidad asignada	Esta actividad deberia mantenerse al ser un proceso principal.	Aplicar el metodo propuesto,simplificar esta actividad y reducir el tiempo.
CALIBRAR UNIDAD	Una vez culminada la reparacion, se pasa a validar la reparacion.	Esta actividad deberia realizarse automaticamente por el jefe de mantenimiento.	Aplicar el metodo propuesto,simplificar esta actividad y reducir el tiempo.
	Se hacen pruebas con el carro estacionado.(MECANICO)	Esta actividad deberia ser eliminada, ya que es tiempo muerto, que perjudica el proceso.	Aplicar el metodo propuesto,simplificar esta actividad y reducir el tiempo.
	Se realiza los ajustes correspondientes (SI SE REQUIERE)	Esta actividad deberia realizarse automaticamente por el jefe de mantenimiento.	Aplicar el metodo propuesto,simplificar esta actividad y reducir el tiempo.
REVALIDAR REPARACION	El mecanico comunica que ha finalizado la reparacion.	Esta actividad deberia ser eliminada, ya que es tiempo muerto, que perjudica el proceso.	Aplicar el metodo propuesto,simplificar esta actividad y reducir el tiempo.
	El Jefe mecanico, procede a evaluar la reparacion.	Esta actividad deberia simplificarse , con la actividad de validacion del mecanico.	Aplicar el metodo propuesto,simplificar esta actividad y reducir el tiempo.
	El jefe mecanico da el visto bueno, para el alta de la unidad.	Esta actividad deberia simplificarse , con la actividad de validacion del mecanico.	Aplicar el metodo propuesto,simplificar esta actividad y reducir el tiempo.
PROBAR UNIDAD	El conductor responsable de la unidad, se dirige a abordarla.	Esta actividad debe simplificarse.	Aplicar el metodo propuesto,simplificar esta actividad y reducir el tiempo.
	El conductor prueba su unidad con el carro detenido	Esta actividad deberia ser eliminada, ya que es tiempo muerto, que perjudica el proceso.	Aplicar el metodo propuesto,simplificar esta actividad y reducir el tiempo.
	El conductor da el visto bueno para proceder con la prueba final.	Esta actividad deberia ser eliminada, ya que es tiempo muerto, que perjudica el proceso.	Aplicar el metodo propuesto,simplificar esta actividad y reducir el tiempo.
CONTROL DE CALIDAD	La unidad se dirige a hacer pruebas en campo de validacion.	Esta actividad deberia de realizarse de manera rapida y segura.	Aplicar el metodo propuesto,simplificar esta actividad y reducir el tiempo.
	La unidad es conducida por la Av, Tupac Amaru rumbo a comas.	El control de calidad, en esta etapa deberia realizarse con rumbo hacia el sur.	Aplicar el metodo propuesto,simplificar esta actividad y reducir el tiempo.
	El conductor da el visto, bueno de su unidad.	Esta actividad deberia combinarse con als actividades de mecanicos y jefe de mantenimiento.	Aplicar el metodo propuesto,simplificar esta actividad y reducir el tiempo.
	El conductor comunica a operaciones, que su unidad esta lista para circular.	Esta actividad deberia combinarse con als actividades de mecanicos y jefe de mantenimiento.	Aplicar el metodo propuesto,simplificar esta actividad y reducir el tiempo.

Fuente: Elaboración propia

Evaluar

Siguiendo con la quinta etapa, evaluar, se analiza el costo del servicio antes de la implementación.

Costeo del Producto Inicial

En el presente proyecto se desarrolló el cálculo del costo inicial del servicio, teniendo en cuenta el costo de mano de obra, costos indirectos de servicio. En este caso y materia prima del servicio.

Para ello, debemos tener en cuenta que es un mes en pre – test y post – test los que vamos a analizar se procederá a presentar los costos de servicio de mantenimiento del mes de junio, conforme a la cantidad de unidades de unidades atendidas en el mes señalados y finalmente se promediará el costo de servicio para nuestra muestra.

Asimismo, se tomó en cuenta los beneficios sociales de la empresa, que se observa en la siguiente (tabla 27):

Tabla 27 Beneficios Sociales

BENEFICIOS SOCIALES		
CTS	1/24 SUELDO	S/38.75
ESSALUD	1/12 SUELDO	S/77.50
GRATIFICACIONES	1/24 SUELDO	S/38.75
VACACIONES	9% SUELDO	S/83.70
TOTAL		S/238.70

Fuente: Elaboración propia

La empresa es una MyPe cubre los beneficios de los trabajadores, pero de forma especial, tales como la mitad de un sueldo por vacaciones, la mitad de un sueldo para cada gratificación, la mitad de un sueldo para CTS y el 9% de un sueldo para ESSALUD, esto también se tendrá en cuenta, así como las horas extras utilizadas.

Tabla 28 Costos de servicio mes de junio (PRE TEST)

JUNIO				
	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
COSTOS DIRECTOS				
HIDROLINA	GALON	9	S/. 165.00	S/. 1,485.00
REFRIGERANTE	GALON	9	S/. 25.00	S/. 225.00
NEUMATICOS	UNIDAD	19	S/. 1,050.00	S/. 19,950.00
FILTROS	UNIDAD	14	S/. 85.00	S/. 1,190.00
ACEITE	GALON	23	S/. 310.00	S/. 7,130.00
LIQUIDO DE FRENO 355ML	GALON	6	S/. 23.00	S/. 138.00
FOCOS	UNIDAD	35	S/. 5.00	S/. 175.00
BATERIAS	UNIDAD	4	S/. 750.00	S/. 3,000.00
KIT DE EMBRAGUE	UNIDAD	2	S/. 1,650.00	S/. 3,300.00
FAJAS	UNIDAD	10	S/. 22.00	S/. 220.00
HUACHAS	UNIDAD	250	S/. 0.30	S/. 75.00
PERNOS	UNIDAD	35	S/. 0.30	S/. 10.50
ARRANCADOR	UNIDAD	1	S/. 550.00	S/. 550.00
KIT DE CARDAN	UNIDAD	2	S/. 3,500.00	S/. 7,000.00
KIT ZAPATAS	UNIDAD	3	S/. 250.00	S/. 750.00
MANGUERAS	UNIDAD	35	S/. 1.00	S/. 35.00
CAÑERIAS	UNIDAD	22	S/. 5.00	S/. 110.00
MANO DE OBRA DIRECTA				
MECANICO	SUELDO	1	S/. 1,800.00	S/. 1,800.00
MECANICO (HORA EXTRA TOTAL)	SUELDO	1	S/. 412.00	S/. 412.00
MECANICO	SUELDO	1	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00
MECANICO (HORA EXTRA TOTAL)	SUELDO	1	S/. 456.50	S/. 456.50
ASISTENTE MECANICO	SUELDO	1	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
ASISTENTE MECANICO (HORA EXTRA TOTAL)	SUELDO	1	S/. 346.50	S/. 346.50
ASISTENTE MECANICO	SUELDO	1	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00
ASISTENTE MECANICO (HORA EXTRA TOTAL)	SUELDO	1	S/. 275.00	S/. 275.00
ASISTENTE DE MANTENIMIENTO	SUELDO	1	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00
ASISTENTE DE MANTENIMIENTO (HORA EXTRA TOTAL)	SUELDO	1	S/. 275.00	S/. 275.00
MATERIALES INDIRECTOS				
PETROLEO	GALON	10	10.78	S/. 107.80
MANO DE OBRA INDIRECTA				
JEFE DE MANTENIMIENTO	SUELDO	1	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00
JEFE DE MANTENIMIENTO (HORA EXTRA TOTAL)	SUELDO	1	S/. 572.00	S/. 572.00
OTROS COSTOS INDIRECTOS DEL PROCESO				
LUZ	SERVICIO	1	S/. 4,850.00	S/. 4,850.00
AGUA	SERVICIO	1	S/. 1,800.00	S/. 1,800.00
RED DE INTERNET	SERVICIO	1	S/. 250.00	S/. 250.00
GASTOS ADMINISTRATIVOS				
PERSONAL ADMINISTRATIVO	SUELDO	1	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00
GERENTE GENERAL	SUELDO	1	S/. 4,500.00	S/. 4,500.00
TOTAL COSTO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO				S/. 71,888.30
TOTAL DE SERVICIOS (UNID)				182
COSTO UNITARIO (UNID)				S/. 394.99

Fuente Elaboración Propia

Tabla N°28 concluye el costo unitario de unidad atendida en el área de mantenimiento es de S/ 394.99., estos costos se basan en la data de una atención de 182 unidades realizada en 25 días laborables del mes de junio 2020.

Definir

A continuación, la sexta etapa: Definir el nuevo método de trabajo; el cual se procederá a llevar a cabo mediante la estricta aplicación del nuevo proceso de Operación de mantenimiento de unidades de transporte. (Ver Figura 43).

En este manual se tuvo en cuenta el nuevo método de trabajo, y la capacitación necesaria con el fin de aumentar la productividad en el proceso de mantenimiento de las unidades. (Ver Figura 43).

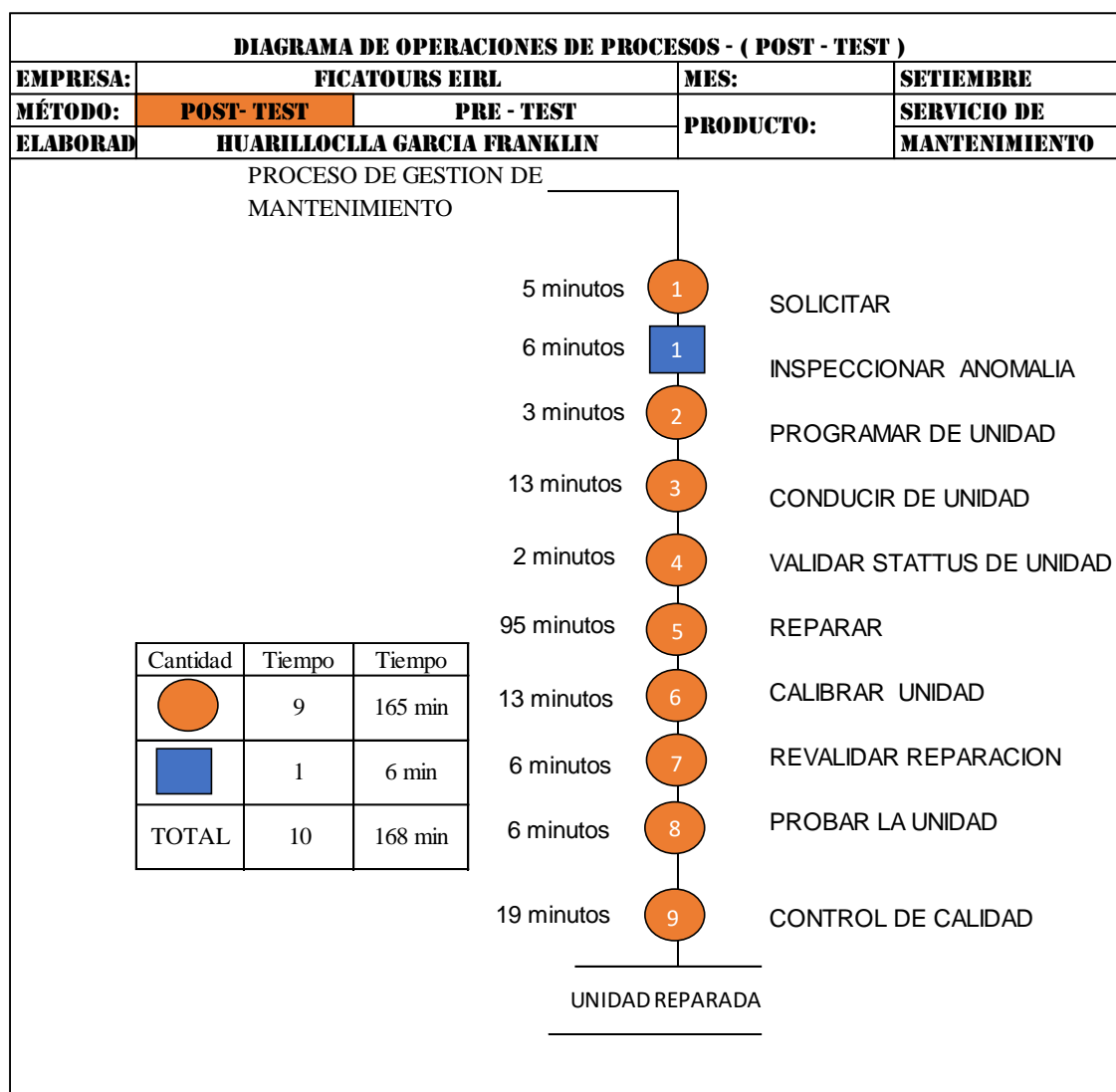
Implantar

La séptima etapa es primordial en el estudio de métodos que se está desarrollando, puesto que, gran parte de los operarios de la empresa muestra resistencia al cambio, lo cual es entendible debido al tiempo que adoptaron ese método de trabajo como el correcto.

Por otro lado, para el correcto desarrollo de procesos es primordial el compromiso de todos quienes forman parte del proceso, así como también el personal administrativo y la gerencia. Para ello, se realizó una reunión con la gerencia y los operarios para explicarles la nueva metodología de trabajo a continuar en el proceso de mantenimiento de las unidades a través del Diagrama de Actividades de Proceso Mejorado Post Test.

La asamblea se coordinó y ejecuto de forma correcta, tanto la gerencia como los trabajadores comprendieron que el cambio de metodología ayudaría en la reducción del tiempo disminuyendo los gastos de mantenimiento en FICATOURS

Tabla 29 DOP del proceso de mantenimiento de la empresa FICATOURS (POST TEST)



Fuente Elaboración Propia

Tabla 30 DAP del proceso de mantenimiento FICATUORS (POST- TEST)

			DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS						Código		003-2020		Página 1	
			Proceso : Gestion de mantenimiento						Elaborado		Huarilloclla Garcia Franklin			
									Fecha		15 de Abril del 2020			
SIMBOLO		DESCRIPCION	TOTAL GENERAL						COMENTARIOS					
		OPERACIÓN	17						REALIZADO : 01/09/2020 - 30/09/2020					
		INSPECCION	3						UNIDAD DE MEDIDA: MINUTOS					
		TRANSPORTE	3											
		DEMORA	1											
		ALMACENAMIENTO	0											
		COMBINADO	0											
Pasos	DESCRIPCION		Tiempo (M)	operación	inspeccion	transporte	demora	almacenamiento	combinado	AAV	ANV	OBSERVACIONES		
	OPERACIÓN	ACTIVIDAD												
1	SOLICITAR	Se genera la solicitud de mantenimiento	5							1				
2	INSPECCIONAR ANOMALIA	La solicitud de mantenimiento se registra .	1							1				
3		La solicitud es evaluada por el jefe de mantenimiento	5							1				
4	PROGRAMAR UNIDAD	Se genera a programar la unidad para el mantenimiento	1							1				
5		Se designa al mecanico a atender la unidad	1							1				
6		se comunica al conductor el dia, y fecha para la atencion	1							1				
7	CONDUCCION UNIDAD	El conductor procede a trasladar la unidad al taller de mantenimiento	10							1				
8		El conductor conduce la unidad dentro del taller de mantenimiento	2							1				
9		La unidad se ubica en el punto asignado.	1							1				
10	VALIDAR STATUS DE UNIDAD	La unidad es verificada por el jefe mecanico por el SCANNER	2							1				
11	REPARAR	El mecanico asignado realiza su requerimiento de repuestos	5							1				
12		El mecanico y unidad esperan, por el repuesto solicitado (COMPRA)	30								1			
13		El mecanico, procede a reparar la unidad asignada	60							1				
14	CALIBRAR UNIDAD	Se realizan pruebas a la unidad y se realiza los ajustes correspondientes (SI SE REQUIERE)	13							1				
15	REVALIDAR REPARACION	El mecanico comunica que ha finalizado la reparacion.	2							1				
16		El Jefe mecanico, procede a evaluar la reparacion (SCANNER)	2								1			
17		El jefe mecanico da el visto bueno, para el alta de la unidad.	2							1				
18	PROBAR LA UNIDAD	El conductor responsable de la unidad, se dirige a abordarla.	2							1				
19		El conductor prueba su unidad con el carro detenido	2								1			
20		El conductor da el visto bueno para proceder con la prueba final.	2							1				
21	CONTROL DE UNIDAD	La unidad es conducida por los alrededores	15								1			
22		El conductor da el visto, bueno de su unidad.	2							1				
23		El conductor comunica a operaciones, que su unidad esta lista para circular.	2							1				
TOTALES			168	17	3	3	1	0	0	19	4			

Fuente Elaboración Propia

Como se visualiza en la Tabla 30, el proceso de gestión de mantenimiento, después de la implementación del estudio del trabajo, contiene un total de 17 operaciones, 2 transporte, 3 inspecciones, 0 almacenamientos y 1 demoras, siendo un total de 23 actividades. Así también, se visualiza que 4 actividades no agregan valor al proceso y 19 actividades sí agregan valor. Determinándose así que el índice de actividades que agregan valor al proceso de mantenimiento es 61.30%.

$$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum \text{Total de Actividades}} = \frac{19}{23} = 82.61\%$$

También en esta etapa, se realizará la evaluación de los operarios mientras realizan los nuevos métodos de trabajo y de no haber comprendido correctamente estos, se les procederá a realizar una nueva capacitación hasta el cumplimiento de la metodología planteada.

Mantener y controlar

Habiéndose implementado el nuevo método, seguimos con la última etapa: es mantener y controlar.

La mayoría de los operarios tiende a retroceder a los métodos previos a la implementación, debido a que estaban acostumbrados a esos métodos de trabajo, para ello, que en esta etapa se desarrolla el control para que los operarios cuenten con el trabajo explicado en las capacitaciones con respecto al nuevo método de trabajo.

El control se llevará a cabo por el jefe de mantenimiento, quien tiene el compromiso de mantener este nuevo método de trabajo. Asimismo, se realizará un control 1 veces por semana, durante los próximos dos meses, tiempo calculado para total adopción de los nuevos métodos de trabajo.

En caso se detecten que los operarios no estén siguiendo o manteniendo la nueva metodología se procederá a realizar una encuesta para conocerse el motivo por el cual se resisten al cambio en la aplicación de este nuevo método.

Distribución de Planta

Para desarrollar un mejor recorrido del proceso mantenimiento de las unidades, se implementó la propuesta de una nueva distribución de planta, teniéndose como objetivo lo siguiente:

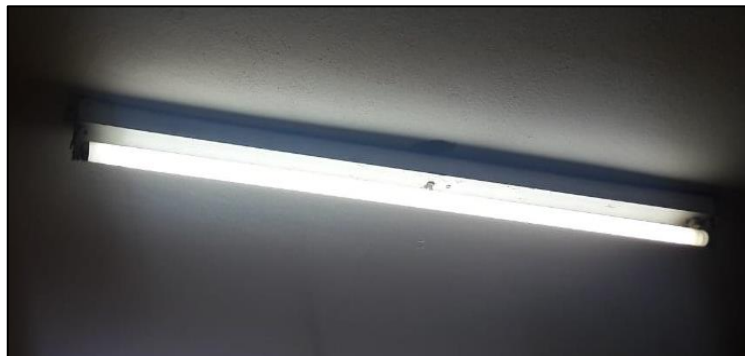
- Mejorar la eficiencia en el flujo del proceso mantenimiento
- Brindar un área limpia, organizado y cómodo
- Evitar movimientos innecesarios y tiempos no productivos.
- Minimizar fatiga en los trabajadores.
- Aprovechar mejor el espacio.
- Asegurar la calidad evitando que la unidad se dañe.

Para ello, se consideró lo siguiente:

Los trabajadores deben tener un lugar de trabajo acondicionado al cumplimiento de sus actividades y el desarrollo de cada operación.

Se procedió a ejecutar una distribución de trabajo con mejor iluminación, se agregó equipos led para cada área de trabajo, con la finalidad de lograr una mejor visibilidad al ejecutar las reparaciones,

Figura 10 Luz led antes



Fuente: Elaboración propia

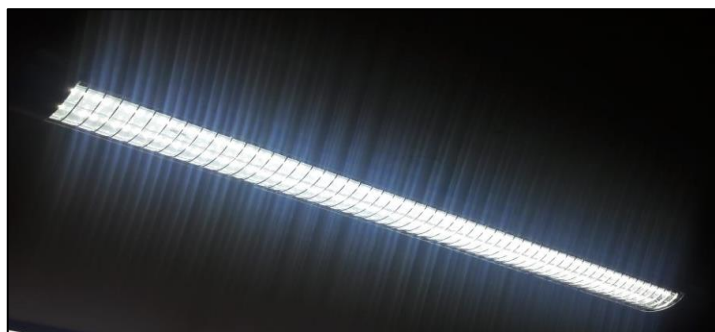


Figura 11 Luz Led ahora

Fuente: Elaboración propia

Posterior a ello se mantendrán las capacitaciones hasta que los operarios asimilen completamente la nueva metodología con el uso del manual de mantenimiento.

Capacitación

Habiéndose plasmado la propuesta de mejora se procede a reforzar los conocimientos previos del área de trabajo. La capacitación estuvo a cargo del jefe de mantenimiento e investigador y esta se llevó de la siguiente forma:

- a. Selección de las personas interesadas.

Todas las personas de mantenimiento de unidades deben ser capacitado, tanto mecánicos, supervisores, y asistentes

- b. Preparación de equipos y materiales de capacitación.

Se procedió a armar una serie de materiales para mejor comprensión de los participantes del proceso, tales como:

- Elaboración de un manual de mantenimiento.
- Adaptaciones de folletos.
- Lapiceros.
- Hojas bond.

- c. Programa de capacitación:

La capacitación del personal se procedió de la siguiente forma:

- Reconocimiento de operaciones deficientes
- Capacitación sobre el proceso de mantenimiento (POST TEST)

- Entrenamiento sobre la mejora del proceso con el uso del manual de mantenimiento.

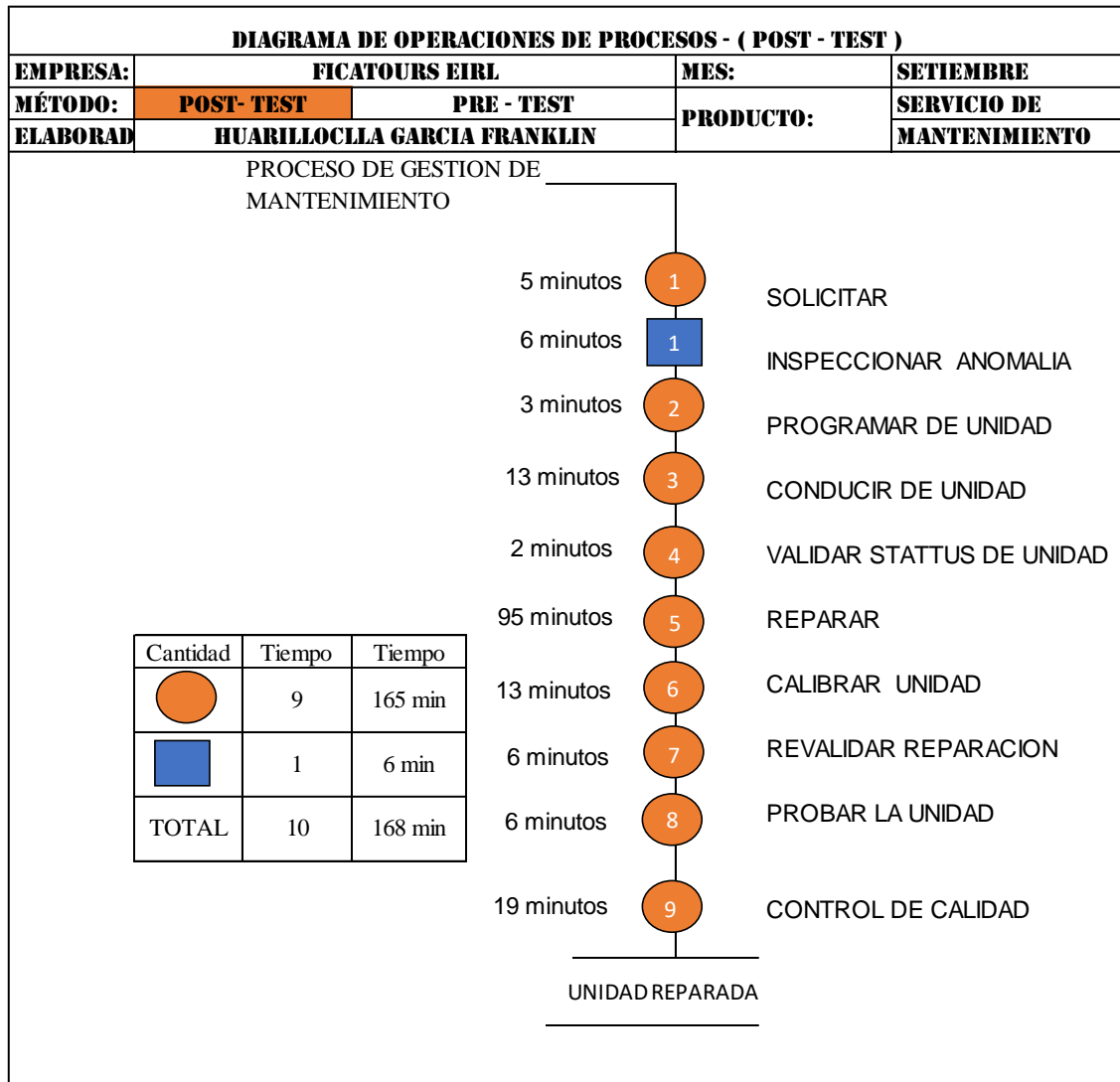


Figura 12 Capacitación del personal

3.9 Resultados de la implementación

Se procede a mostrar los resultados en cuanto a la implementación de la propuesta de mejora para mejorar la productividad en la empresa de FICATOURS

Tabla 31 Diagrama de operaciones de procesos POST TEST

























































































































































Fuente: Elaboración Propia

Como se mencionó anteriormente, al definir el nuevo método, en el DOP actual el tiempo de las operaciones es menor con respecto al pre – test (Tabla 31) asegurando así un mejor desarrollo en el proceso de mantenimiento de unidades.

Resultados Dimensión Estudio de Métodos

Se detalla el nuevo Diagrama de Actividades de Proceso de proceso de mantenimiento de la empresa de FICATOURS

Tabla 32 Diagrama de Análisis de procesos POST TEST

			DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS					Código		003-2020		Página 1	
			Proceso : Gestion de mantenimiento					Elaborado		Huarilloclla Garcia Franklin			
								Fecha		15 de Abril del 2020			
SIMBOLO		DESCRIPCION	TOTAL GENERAL					COMENTARIOS					
		OPERACIÓN	17					REALIZADO : 01/09/2020 - 30/09/2020					
		INSPECCION	3					UNIDAD DE MEDIDA: MINUTOS					
		TRANSPORTE	3										
		DEMORA	1										
		ALMACENAMIENTO	0										
		COMBINADO	0										
Pasos	DESCRIPCION		Tiempo (M)	operación	inspeccion	transporte	demora	almacenamie	combinado	AAV	ANV	OBSERVACIONES	
	OPERACIÓN	ACTIVIDAD											
1	SOLICITAR	Se genera la solicitud de mantenimiento	5							1			
2	INSPECCIONAR ANOMALIA	La solicitud de mantenimiento se registra .	1							1			
3		La solicitud es evaluada por el jefe de mantenimiento	5							1			
4	PROGRAMAR UNIDAD	Se genera a programar la unidad para el mantenimiento	1							1			
5		Se designa al mecanico a atender la unidad	1							1			
6		se comunica al conductor el dia, y fecha para la atencion	1							1			
7	CONDUCCION UNIDAD	El conductor procede a trasladar la unidad al taller de mantenimiento	10							1			
8		El conductor conduce la unidad dentro del taller de mantenimiento	2							1			
9		La unidad se ubica en el punto asignado.	1							1			
10	VALIDAR STATUS DE UNIDAD	La unidad es verificada por el jefe mecanico por el SCANNER	2							1			
11	REPARAR	El mecanico asignado realiza su requerimiento de repuestos	5							1			
12		El mecanico y unidad esperan, por el repuesto solicitado (COMPRA)	30								1		
13		El mecanico, procede a reparar la unidad asignada	60							1			
14	CALIBRAR UNIDAD	Se realizan pruebas a la unidad y se realiza los ajustes correspondientes (SI SE REQUIERE)	13							1			
15	REVALIDAR REPARACION	El mecanico comunica que ha finalizado la reparacion.	2							1			
16		El Jefe mecanico, procede a evaluar la reparacion (SCANNER)	2								1		
17		El jefe mecanico da el visto bueno, para el alta de la unidad.	2							1			
18	PROBAR LA UNIDAD	El conductor responsable de la unidad, se dirige a abordarla.	2							1			
19		El conductor prueba su unidad con el carro detenido	2								1		
20		El conductor da el visto bueno para proceder con la prueba final.	2							1			
21	CONTROL DE UNIDAD	La unidad es conducida por los alrededores	15								1		
22		El conductor da el visto, bueno de su unidad.	2							1			
23		El conductor comunica a operaciones, que su unidad esta lista para circular.	2							1			
TOTALES			168	17	3	3	1	0	0	19	4		

Fuente: Elaboración Propia

Como se visualiza en la Tabla 32, el proceso de gestión de mantenimiento, ahora contiene un total de 17 operaciones, 3 transporte, 3 inspecciones, 0 almacenamientos y 1 esperas, siendo un total de 23 actividades

Actualmente, gracias a la implementación de la mejora en el proceso de mantenimiento las actividades que, si agregan valor, ahora, son 19, mientras que aquellas que no agregan valor son 4 actividades. Por tanto, se reduce el porcentaje del total de actividades que agregan valor al proceso de elaboración mantenimiento de las unidades.

$$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum \text{Total de Actividades}} = \frac{19}{23} = 82.61\%$$

En la siguiente tabla y figura se realiza la comparación de los resultados del Estudio de Métodos (PRE-TEST y POST- TEST), visualizándose la mejora realizada.

Tabla 33 Resultados del estudio de métodos (PRE-POST)

	PRE- TEST	POST- TEST
AAV	60.00%	82.61%
ANV	40.00%	17.39%

Fuente: Elaboración Propia

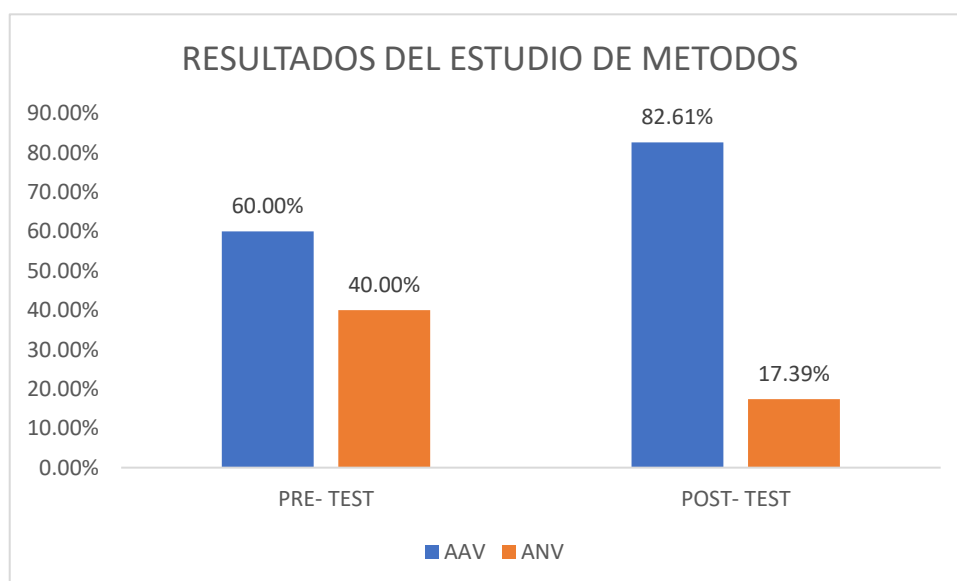


Figura 13 Resultados del estudio de métodos (PRE POST)

Fuente: Elaboración Propia

Resultados Dimensión Estudio de Tiempos

Toma de Tiempos (Post – Test)

Se procedió a la toma de tiempos del mes de setiembre 2020, considerándose 26 días laborables (30 días – 4 domingos) para determinar el número de muestras requeridas para el establecimiento del tiempo estándar nuevo del proceso de elaboración de mantenimiento de la empresa de FICATOURS.

Tabla 34 Registro de toma de tiempos Setiembre 2020 – minutos POST TEST

REGISTRO DE TIEMPOS ANTES DE LA MEJORA													REGISTRO DE TIEMPOS ANTES DE LA MEJORA															
AREA: TRANSPORTE			Mes: / T																									
		TIEMPO OBSERVADO EN MINUTOS											TIEMPO OBSERVADO EN MINUTOS															
ITEM	OPERACIÓN	01/09/2020	02/09/2020	03/09/2020	04/09/2020	05/09/2020	07/09/2020	08/09/2020	09/09/2020	10/09/2020	11/09/2020	12/09/2020	14/09/2020	15/09/2020	16/09/2020	17/09/2020	18/09/2020	19/09/2020	21/09/2020	22/09/2020	23/09/2020	24/09/2020	25/09/2020	26/09/2020	28/09/2020	29/09/2020	30/09/2020	PROM.
1	SOLICITAR	5.35	5.23	4.77	4.56	5.61	5.24	4.72	5.03	5.63	4.93	5.10	5.45	5.08	4.70	5.70	5.70	5.05	5.56	5.64	4.68	5.70	4.56	5.72	5.28	5.64	4.90	5.21
2	INSPECCIONAR ANOMALIA	6.19	6.12	6.27	6.40	6.39	6.41	6.24	6.41	6.08	6.28	6.14	6.33	6.46	6.43	6.34	6.36	5.99	6.14	6.39	6.40	6.40	6.13	6.16	6.01	6.48	6.42	6.28
3	PROGRAMAR DE UNIDAD	3.08	3.83	2.99	2.74	2.72	3.6	3	2.61	3.19	3.61	3.55	3.43	3.56	3.29	3.2	2.66	3.49	3.05	2.9	2.98	3.35	3.14	3.46	3.22	2.79	2.79	3.16
4	CONducIR DE UNIDAD	12.96	13.02	13.14	13.04	13.03	13.09	13.01	13.02	13.07	13.08	12.92	13.23	13.22	13.11	13.17	13.24	13.02	13.03	12.87	12.97	13.16	13.24	12.97	13.2	12.9	12.96	13.06
5	VALIDAR STATUS DE UNIDAD	2.08	2.06	2	1.87	2.18	2.07	2.19	1.86	2.06	1.87	1.87	2.15	2.04	2.02	2.05	2.08	2.14	2.06	2.22	1.96	2.12	1.98	2.16	1.88	1.91	2.09	2.04
6	REPARAR	94.93	95.18	94.98	95.25	95.24	95.05	95.2	95.07	95.15	95.07	94.86	94.89	95.14	94.96	95.1	95.17	95.11	95.12	94.91	94.87	94.94	95.23	95.08	95.09	95.08	95.1	95.07
7	CALIBRAR UNIDAD	12.97	13.22	13.14	12.88	13.05	13.05	12.91	13.11	13.25	12.88	12.86	13.17	12.97	13.22	12.99	13.08	13.21	13.13	13.1	13	13.02	12.95	13.15	12.99	13.06	12.99	13.05
8	REVALIDAR REPARACION	5.95	5.92	5.86	5.92	5.99	5.91	5.93	6.12	6.16	6.25	5.96	6.23	6.21	6.19	6.12	6.16	6.18	5.87	5.88	6.23	6.02	6.18	6.15	5.93	6.02	5.99	6.05
9	PROBAR LA UNIDAD	6.1	5.86	6.1	6.05	6.23	6.06	6.05	6.19	6	6.25	6.22	6.24	5.87	5.91	6.19	6.16	6.01	5.97	6.13	5.87	5.98	5.91	6.11	5.96	6.17	5.9	6.06
10	CONTROL DE CALIDAD	19.08	18.95	19.11	18.95	19.02	19.25	18.96	19.13	18.99	19.1	19.23	18.99	19.05	19.09	19.24	19.21	19.25	19.15	19.19	19.12	19.23	18.93	19.11	19.22	18.99	19.13	19.10
	TOTAL	168.69	169.39	168.36	167.66	169.46	169.73	168.21	168.55	169.58	169.32	168.71	170.11	169.60	168.92	170.10	169.82	169.45	169.08	169.23	168.08	169.92	168.25	170.07	168.78	169.04	168.27	169.09

En la tabla N° 34 se evidencia la toma de tiempos del mes de setiembre 2020, donde se puede observar que el día con menor tiempo de proceso es el día 4, con un tiempo total de 167.66 min. Y el día con mayor tiempo de proceso es el día 12 con 170.11 min. Asimismo, se logra identificar que la toma de tiempos actual es menor a la toma de tiempos anterior.

Tabla 35 Calculo de numero de muestras POST TEST

CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS -				
Empresa:	Ficatours eirl		Área:	Mantenimiento
Método:	PRE- TEST	POST-TEST	Mes	Setiembre
Elaborado por:				
ÍTEM	OPERACIÓN	$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$
1	SOLICITAR	135.53	710.45	9
2	INSPECCIONAR ANOMALIA	163.37	1,027.07	1
3	PROGRAMAR DE UNIDAD	82.23	262.93	18
4	CONducir de UNIDAD	339.67	4,437.83	1
5	VALIDAR STATTUS DE UNIDAD	52.97	108.21	5
6	REPARAR	2,471.77	234,986.76	1
7	CALIBRAR UNIDAD	339.35	4,429.49	1
8	REVALIDAR REPARACION	157.33	952.46	1
9	PROBAR LA UNIDAD	157.49	954.37	1
10	CONTROL DE CALIDAD	496.67	9,488.01	1
		4,396.38	257,357.58	

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en Tabla N° 35, para el cálculo del número de muestras se aplica la fórmula de Kanawaty, asimismo, los datos son obtenidos de la toma de tiempos obtenidos del mes de setiembre.

Tabla 36 Calculo del promedio de tiempo observado total setiembre POST TEST

CALCULO DEL NUMERO DE MUESTRAS																					
Empresa:	ficatours eirl		mes : setiembre																		
Método:	PRE- TEST	POST-TEST	unidad de medida: minutos																		
Elaborado por:																					
ITEM	OPERACIÓN		01/09/2020	02/09/2020	03/09/2020	04/09/2020	05/09/2020	07/09/2020	08/09/2020	09/09/2020	10/09/2020	11/09/2020	12/09/2020	14/09/2020	15/09/2020	16/09/2020	17/09/2020	18/09/2020	19/09/2020	21/09/2020	PROMEDIO
1	SOLICITAR		5.35	5.23	4.77	4.56	5.61	5.24	4.72	5.03	5.63										5.13
2	INSPECCIONAR ANOMALIA		6.19																		6.19
3	PROGRAMAR DE UNIDAD		3.08	3.83	2.99	2.74	2.72	3.6	3	2.61	3.19	3.61	3.55	3.43	3.56	3.29	3.2	2.66	3.49	3.05	3.20
4	CONDUCIR DE UNIDAD		12.96																		12.96
5	VALIDAR STATTUS DE UNIDAD		2.08	2.06	2	1.87	2.18														2.04
6	REPARAR		94.93																		94.93
7	CALIBRAR UNIDAD		12.97																		12.97
8	REVALIDAR REPARACION		5.95																		5.95
9	PROBAR LA UNIDAD		6.1																		6.10
10	CONTROL DE CALIDAD		19.08																		19.08
	TOTAL																				168.54

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 37 Cálculo del tiempo estándar POST TEST

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR															
Area:	PROCESO:														
Método:	PRE-TEST	POST-TEST	MES: SETIEMBRE						TIPO DE TRABAJO : MANUAL						
ITEM	OPERACIÓN	PROMEDIO DE LA TOMA DE TIEMPOS (min)	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN + 1	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS CONSTANTES		SUPLEMENTOS VARIABLES			TOTAL SUPLEMENTOS +1	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS			Por necesidad	Por Fatiga	Fuerza	Tension mental	Mala iluminacion		
1	SOLICITAR	5.13	0.00	0.00	-0.03	-0.04	93%	4.77	5%	4%	3%	1%	0%	113%	5.39
2	INSPECCIONAR ANOMALIA	6.19	0.00	0.00	-0.03	-0.02	95%	5.88	5%	4%	3%	1%	0%	113%	6.64
3	PROGRAMAR DE UNIDAD	3.20	-0.05	-0.04	-0.03	-0.04	84%	2.69	5%	4%	3%	1%	0%	113%	3.04
4	CONducir DE UNIDAD	12.96	0.00	-0.04	-0.03	-0.04	89%	11.53	5%	4%	3%	1%	0%	113%	13.03
5	VALIDAR STATUS DE UNIDAD	2.04	-0.05	-0.04	-0.03	-0.04	84%	1.71	5%	4%	3%	1%	0%	113%	1.93
6	REPARAR	94.93	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	91%	86.39	5%	4%	3%	4%	0%	116%	100.21
7	CALIBRAR UNIDAD	12.97	0.00	-0.04	-0.03	-0.04	89%	11.54	5%	4%	3%	4%	0%	116%	13.39
8	REVALIDAR REPARACION	5.95	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	86%	5.12	5%	4%	3%	4%	0%	116%	5.94
9	PROBAR LA UNIDAD	6.10	-0.05	-0.04	-0.07	-0.02	82%	5.00	5%	4%	3%	4%	0%	116%	5.80
10	CONTROL DE CALIDAD	19.08	-0.05	-0.04	-0.07	-0.02	82%	15.65	5%	4%	3%	4%	0%	116%	18.15
		168.54					88%	150.28			TOTAL				174

Fuente: Tabla N°77 , Sistema de Westinghouse y Sistema de suplementos por descanso.

En la Tabla N°37 se realiza el cálculo del tiempo estándar del proceso de elaboración mantenimiento de la empresa de FICATOOURS, el cual, muestra como resultado un tiempo total de 174. Minutos, el cual es el tiempo requerido para reparar una unidad.

Continuando con los resultados de la dimensión Estudio de Tiempos, en la siguiente tabla y gráfico, se realiza un comparativo de los resultados del Pre Test y Post Test del proceso de mantenimiento de unidades de la empresa FICATOURS. En esta se logra visualizar que el tiempo estándar disminuyó de 290 min a 174 min.

Tabla 38 Resultados del estudio de tiempo POST TEST

	PRE-TEST	POST-TEST
TIEMPO ESTANDAR (MIN)	290	174

Fuente: Elaboración propia

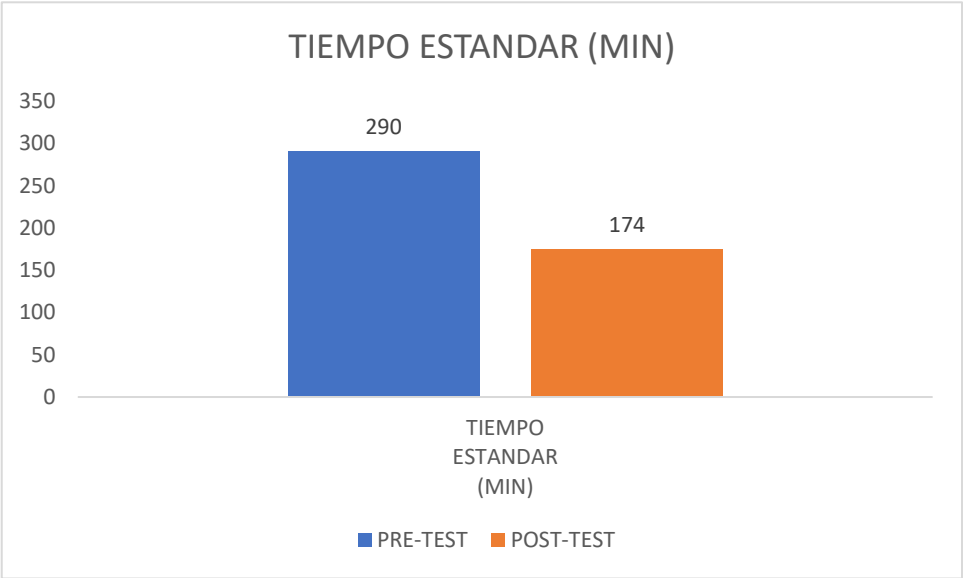


Figura 14 Resultados de estudio de tiempos PRE - POST

Fuente: Elaboración propia

Resultados de eficiencia, eficacia y productividad (Post – Test)

Habiéndose obtenido el tiempo estándar, se procede a realizar el cálculo de la capacidad instalada con la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo labora c/trab.}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

Tabla 39 Calculo de la capacidad instalada POST TEST

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA			
NÚMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO LABOR C/TRABAJADOR (min)	TIEMPO ESTÁNDAR (min)	CAPACIDAD INSTALADA O TEÓRICA
6	720	174	24.90

Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar en la tabla N°39 que las unidades que en teoría se pueden atender son 24. Unidades.

Contando con la capacidad instalada, se procede a desarrollar el cálculo de las unidades que verdaderamente se van a atender por día, haciendo uso de la siguiente fórmula:

$$\text{Unidades planificadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

Tabla 40 Calculo de las unidades programadas POST TEST

UNIDADES PLANIFICADAS		
CAPACIDAD INSTALADA O TEÓRICA	FACTOR DE VALORACIÓN	UNIDADES PLANIFICADOS
24.90	95%	24

Fuente: Elaboración Propia

Observando la tabla N° 40, podemos identificar que las unidades programadas por día son 24 unidades

Por otro lado, para un mejor análisis de la mejora de la productividad de la empresa FICATOOURS, se obtienen los resultados de la eficiencia, eficacia y productividad del mes de setiembre 2020

Tabla 41 Productividad setiembre POST TEST

PRODUCTIVIDAD -							
Empresa:				Método:		PRE-TEST	POST-TEST
Elaborado por:				Proceso:			
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA	
EFICIENCIA	De acuerdo a las horas reales y las hora programadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficiencia = \frac{H - H \text{ Reales}}{H - H \text{ Programadas}}$	
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y cantidades programadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficacia = \frac{\text{Servicios Producidos}}{\text{servicios Programados}}$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad, sin mejoras.		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$	
FECHA	C	D	A	B	E=A/B	F=C/D	G=E x F
	SERVICIOS PRODUCIDOS	SERVICIOS PLANIFICADOS	HORAS REALES	HORAS PROGRAMADA	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
1/09/2020	14	24	2436	4320	56.39%	58.33%	32.89%
2/09/2020	14	24	2436	4320	56.39%	58.33%	32.89%
3/09/2020	14	24	2436	4320	56.39%	58.33%	32.89%
4/09/2020	14	24	2436	4320	56.39%	58.33%	32.89%
5/09/2020	15	24	2610	4320	60.42%	62.50%	37.76%
7/09/2020	15	24	2610	4320	60.42%	62.50%	37.76%
8/09/2020	15	24	2610	4320	60.42%	62.50%	37.76%
9/09/2020	14	24	2436	4320	56.39%	58.33%	32.89%
10/09/2020	14	24	2436	4320	56.39%	58.33%	32.89%
11/09/2020	14	24	2436	4320	56.39%	58.33%	32.89%
12/09/2020	14	24	2436	4320	56.39%	58.33%	32.89%
14/09/2020	15	24	2610	4320	60.42%	62.50%	37.76%
15/09/2020	15	24	2610	4320	60.42%	62.50%	37.76%
16/09/2020	15	24	2610	4320	60.42%	62.50%	37.76%
17/09/2020	14	24	2436	4320	56.39%	58.33%	32.89%
18/09/2020	14	24	2436	4320	56.39%	58.33%	32.89%
19/09/2020	14	24	2436	4320	56.39%	58.33%	32.89%
21/09/2020	14	24	2436	4320	56.39%	58.33%	32.89%
22/09/2020	15	24	2610	4320	60.42%	62.50%	37.76%
23/09/2020	15	24	2610	4320	60.42%	62.50%	37.76%
24/09/2020	15	24	2610	4320	60.42%	62.50%	37.76%
25/09/2020	15	24	2610	4320	60.42%	62.50%	37.76%
26/09/2020	14	24	2436	4320	56.39%	58.33%	32.89%
28/09/2020	14	24	2436	4320	56.39%	58.33%	32.89%
29/09/2020	14	24	2436	4320	56.39%	58.33%	32.89%
30/09/2020	14	24	2436	4320	56.39%	58.33%	32.89%
TOTAL	374	624	65076	112320	57.94%	59.94%	34.73%

Fuente: Elaboración Propia

Eficiencia, Eficacia y Productividad

Procedemos a comparar la eficiencia, eficacia y productividad del PRE-TEST y POST-TEST, las cuales, se pueden visualizar en la siguiente tabla y gráfico a continuación.

Tabla 42 Resultados eficiencia, eficacia y productividad PRE – POST

MES	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
ENERO	46.69%	49.68%	23.20%
FEBRERO	46.38%	49.35%	22.89%
MARZO	46.99%	50.00%	23.50%
ABRIL	44.98%	47.86%	21.53%
MAYO	46.19%	49.14%	22.70%
JUNIO	48.87%	52.00%	25.41%
SETIEMBRE	57.94%	59.94%	34.73%

Fuente: Elaboración propia

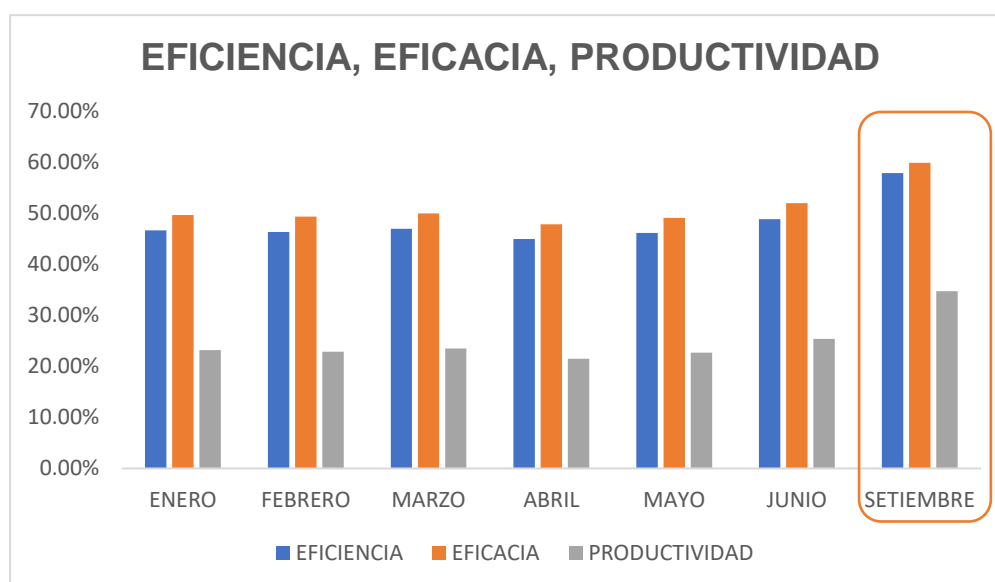


Figura 15 Resultados: Eficiencia Eficacia y Productividad PRE POST

Fuente: Elaboración propia

En la figura N°15 se observa el aumento de la eficiencia, eficacia y productividad en el mes de setiembre con respecto a los meses de Pre-Test (– junio).

Costeo del Producto Actual

Conociéndose la actual cantidad de unidades programadas por mes, con la implementación, se procede a realizar el nuevo costo unitario de atención de unidades por parte del área, el cual, como se mencionó en el costeo de atención inicial, varía según la cantidad de unidades atendidas.

Tabla 43 Costo de atención mes de setiembre POST TEST

JUNIO				
	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
COSTOS DIRECTOS				
HIDROLINA	GALON	20	S/. 210.00	S/. 4,200.00
REFRIGERANTE	GALON	43	S/. 30.00	S/. 1,290.00
NEUMATICOS	UNIDAD	18	S/. 1,600.00	S/. 28,800.00
FILTROS	UNIDAD	13	S/. 85.00	S/. 1,105.00
ACEITE	GALON	35	S/. 500.00	S/. 17,500.00
LIQUIDO DE FRENO 355ML	GALON	6	S/. 23.00	S/. 138.00
FOCOS	UNIDAD	35	S/. 8.00	S/. 280.00
BATERIAS	UNIDAD	3	S/. 750.00	S/. 2,250.00
KIT DE EMBRAGUE	UNIDAD	1	S/. 2,400.00	S/. 2,400.00
FAJAS	UNIDAD	10	S/. 22.00	S/. 220.00
HUACHAS	UNIDAD	400	S/. 0.90	S/. 360.00
PERNOS	UNIDAD	35	S/. 0.30	S/. 10.50
ARRANCADOR	UNIDAD	1	S/. 575.00	S/. 575.00
KIT DE CARDAN	UNIDAD	1	S/. 4,900.00	S/. 4,900.00
KIT ZAPATAS	UNIDAD	1	S/. 250.00	S/. 250.00
MANGUERAS	UNIDAD	65	S/. 3.00	S/. 195.00
CAÑERIAS	UNIDAD	25	S/. 5.00	S/. 125.00
MANO DE OBRA DIRECTA				
MECANICO	SUELDO	1	S/. 1,800.00	S/. 1,800.00
MECANICO (HORA EXTRA TOTAL)	SUELDO	1	S/. 412.00	S/. 412.00
MECANICO	SUELDO	1	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00
MECANICO (HORA EXTRA TOTAL)	SUELDO	1	S/. 456.50	S/. 456.50
ASISTENTE MECANICO	SUELDO	1	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
ASISTENTE MECANICO (HORA EXTRA TOTAL)	SUELDO	1	S/. 346.50	S/. 346.50
ASISTENTE MECANICO	SUELDO	1	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00
ASISTENTE MECANICO (HORA EXTRA TOTAL)	SUELDO	1	S/. 275.00	S/. 275.00
ASISTENTE DE MANTENIMIENTO	SUELDO	1	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00
ASISTENTE DE MANTENIMIENTO (HORA EXTRA TOTAL)	SUELDO	1	S/. 275.00	S/. 275.00
MATERIALES INDIRECTOS				
PETROLEO	GALON	10	10.78	S/. 107.80
MANO DE OBRA INDIRECTA				
JEFE DE MANTENIMIENTO	SUELDO	1	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00
JEFE DE MANTENIMIENTO (HORA EXTRA TOTAL)	SUELDO	1	S/. 572.00	S/. 572.00
OTROS COSTOS INDIRECTOS DEL PROCESO				
LUZ	SERVICIO	1	S/. 6,500.00	S/. 6,500.00
AGUA	SERVICIO	1	S/. 2,600.00	S/. 2,600.00
RED DE INTERNET	SERVICIO	1	S/. 250.00	S/. 250.00
GASTOS ADMINISTRATIVOS				
PERSONAL ADMINISTRATIVO	SUELDO	1	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00
GERENTE GENERAL	SUELDO	1	S/. 4,500.00	S/. 4,500.00
TOTAL COSTO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO				S/. 93,593.30
TOTAL DE SERVICIOS (UNID)				374
COSTO UNITARIO (UNID)				S/. 250.25

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°43 se observa que el costo unitario de atención de una unidad es de S/ 250.25 Asimismo, los costos presentados en la tabla mencionada se basan en una producción de 374 unidades atendidas en un periodo de 26 días laborables del mes de setiembre 2020.

Asimismo, en la Tabla N°43 se observa que el costo unitario promedio actual para atender las unidades de transporte es de S/ 250.25 Luego de realizada la implementación, por tanto, se logró disminuir el costo unitario en S/. 145

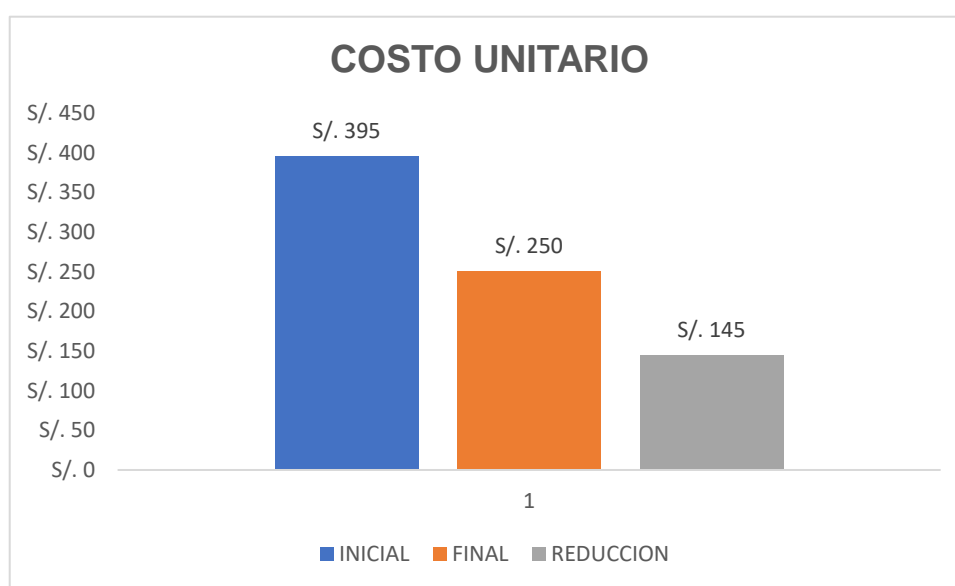


Figura 16 Costo unitario inicial y actual

Fuente: Elaboración propia

3.10 Análisis Económico Financiero

Para realizar este análisis, se evaluará económicamente la propuesta de mejora planteada. Primero, se procede a identificar y calcular los costos y beneficios que se obtienen con la implementación de las mejoras, posteriormente se procede a realizar la ratio de Costo –Beneficio.

Para la implementación del Estudio del Trabajo en la empresa de FICATOURS se incurren en los siguientes gastos:

Tabla 44 Inversión para la implementación

RECURSOS HUMANOS	
DESCRIPCION	COSTO
COSTO HORAS - HOMBRE	S/6,720
TOTAL	S/6,720
RECURSOS MATERIALES	
DESCRIPCION	COSTO
CRONOMETRO CASIO	S/110
ASESORIA EXTERNA	S/2,426
3 -SCANNER MULTIUSO KWS-3	S/46,000
CAPACITACION PERSONAL	S/3,200
ESTANTES	S/300
INTERRUPTORES	S/110
CABLES	S/360
PANEL LED	S/300
FOCOS LED	S/120
MANUAL DE MANTENIMIENTO	S/150
MATERIALES IMPRESOS	S/15
LAPICEROS	S/6
USB 8 GB	S/30
IMPRESIONES MANUALES	S/153
TOTAL	S/53,280
PRESUPUESTO TOTAL	
DESCRIPCION TOTAL	COSTO TOTAL
RECURSOS HUMANOS	S/6,720
RECURSOS MATERIALES	S/53,280
TOTAL	S/60,000

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 44 se puede apreciar la inversión total para la implementación de la mejora, el cual es de S/ 60000

Análisis Beneficio - Costo

Para poder determinar la ratio Beneficio - Costo de la aplicación del Estudio del Trabajo, se tiene en cuenta la siguiente información:

Tabla 45 Margen de contribución mes de junio PRE TEST

MARGEN DE CONTRIBUCIÓN -						
Empresa:			Método:		PRE-TEST	POST-TEST
Elaborado por:			Proceso:			
FECHA	SERVICIOS PRODUCIDOS	PRECIO DE VENTA UNITARIO	COSTO UNITARIO DEL SERVICIO	VENTAS	COSTOS VARIABLES	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN
	A	B	C	D=A x B	E= A x C	F= D - E
1/06/2020	8	S/ 470.00	S/ 395.00	S/ 3,760.00	S/ 3,160.00	S/ 600.00
2/06/2020	8	S/ 470.00	S/ 395.00	S/ 3,760.00	S/ 3,160.00	S/ 600.00
3/06/2020	9	S/ 470.00	S/ 395.00	S/ 4,230.00	S/ 3,555.00	S/ 675.00
4/06/2020	7	S/ 470.00	S/ 395.00	S/ 3,290.00	S/ 2,765.00	S/ 525.00
5/06/2020	8	S/ 470.00	S/ 395.00	S/ 3,760.00	S/ 3,160.00	S/ 600.00
6/06/2020	8	S/ 470.00	S/ 395.00	S/ 3,760.00	S/ 3,160.00	S/ 600.00
8/06/2020	8	S/ 470.00	S/ 395.00	S/ 3,760.00	S/ 3,160.00	S/ 600.00
9/06/2020	7	S/ 470.00	S/ 395.00	S/ 3,290.00	S/ 2,765.00	S/ 525.00
10/06/2020	7	S/ 470.00	S/ 395.00	S/ 3,290.00	S/ 2,765.00	S/ 525.00
11/06/2020	7	S/ 470.00	S/ 395.00	S/ 3,290.00	S/ 2,765.00	S/ 525.00
12/06/2020	9	S/ 470.00	S/ 395.00	S/ 4,230.00	S/ 3,555.00	S/ 675.00
13/06/2020	7	S/ 470.00	S/ 395.00	S/ 3,290.00	S/ 2,765.00	S/ 525.00
15/06/2020	6	S/ 470.00	S/ 395.00	S/ 2,820.00	S/ 2,370.00	S/ 450.00
16/06/2020	6	S/ 470.00	S/ 395.00	S/ 2,820.00	S/ 2,370.00	S/ 450.00
17/06/2020	7	S/ 470.00	S/ 395.00	S/ 3,290.00	S/ 2,765.00	S/ 525.00
18/06/2020	7	S/ 470.00	S/ 395.00	S/ 3,290.00	S/ 2,765.00	S/ 525.00
19/06/2020	7	S/ 470.00	S/ 395.00	S/ 3,290.00	S/ 2,765.00	S/ 525.00
20/06/2020	7	S/ 470.00	S/ 395.00	S/ 3,290.00	S/ 2,765.00	S/ 525.00
22/06/2020	6	S/ 470.00	S/ 395.00	S/ 2,820.00	S/ 2,370.00	S/ 450.00
23/06/2020	6	S/ 470.00	S/ 395.00	S/ 2,820.00	S/ 2,370.00	S/ 450.00
24/06/2020	6	S/ 470.00	S/ 395.00	S/ 2,820.00	S/ 2,370.00	S/ 450.00
25/06/2020	8	S/ 470.00	S/ 395.00	S/ 3,760.00	S/ 3,160.00	S/ 600.00
26/06/2020	9	S/ 470.00	S/ 395.00	S/ 4,230.00	S/ 3,555.00	S/ 675.00
27/06/2020	7	S/ 470.00	S/ 395.00	S/ 3,290.00	S/ 2,765.00	S/ 525.00
30/06/2020	7	S/ 470.00	S/ 395.00	S/ 3,290.00	S/ 2,765.00	S/ 525.00
TOTAL	182	S/ 470.00	S/ 395.00	S/ 85,540.00	S/ 71,890.00	S/ 13,650.00

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°45 se visualiza que en junio 2020 se han atendido 182 unidades de transporte las cuales tienen una venta de S/ 85540; asimismo para atender estas unidades de se tuvo un costo variable de S/71890, obteniéndose así un margen de contribución de S/ 13650.

Seguidamente, se procede a presentar el margen de contribución de los meses post – test setiembre.

Tabla 46 Margen de contribución mes de setiembre POST TEST


MARGEN DE CONTRIBUCIÓN						
Empresa:			Método:		PRE-TEST	POST-TEST
Elaborado por:			Proceso:			
FECHA	SERVICIOS PRODUCIDOS	PRECIO DE VENTA UNITARIO	COSTO UNITARIO	VENTAS	COSTOS VARIABLES	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN
	A	B	C	D=A x B	E= A x C	F= D - E
1/09/2020	14	S/. 470.00	S/. 250.00	S/. 6,580.00	S/. 3,500.00	S/. 3,080.00
2/09/2020	14	S/. 470.00	S/. 250.00	S/. 6,580.00	S/. 3,500.00	S/. 3,080.00
3/09/2020	14	S/. 470.00	S/. 250.00	S/. 6,580.00	S/. 3,500.00	S/. 3,080.00
4/09/2020	14	S/. 470.00	S/. 250.00	S/. 6,580.00	S/. 3,500.00	S/. 3,080.00
5/09/2020	15	S/. 470.00	S/. 250.00	S/. 7,050.00	S/. 3,750.00	S/. 3,300.00
7/09/2020	15	S/. 470.00	S/. 250.00	S/. 7,050.00	S/. 3,750.00	S/. 3,300.00
8/09/2020	15	S/. 470.00	S/. 250.00	S/. 7,050.00	S/. 3,750.00	S/. 3,300.00
9/09/2020	14	S/. 470.00	S/. 250.00	S/. 6,580.00	S/. 3,500.00	S/. 3,080.00
10/09/2020	14	S/. 470.00	S/. 250.00	S/. 6,580.00	S/. 3,500.00	S/. 3,080.00
11/09/2020	14	S/. 470.00	S/. 250.00	S/. 6,580.00	S/. 3,500.00	S/. 3,080.00
12/09/2020	14	S/. 470.00	S/. 250.00	S/. 6,580.00	S/. 3,500.00	S/. 3,080.00
14/09/2020	15	S/. 470.00	S/. 250.00	S/. 7,050.00	S/. 3,750.00	S/. 3,300.00
15/09/2020	15	S/. 470.00	S/. 250.00	S/. 7,050.00	S/. 3,750.00	S/. 3,300.00
16/09/2020	15	S/. 470.00	S/. 250.00	S/. 7,050.00	S/. 3,750.00	S/. 3,300.00
17/09/2020	14	S/. 470.00	S/. 250.00	S/. 6,580.00	S/. 3,500.00	S/. 3,080.00
18/09/2020	14	S/. 470.00	S/. 250.00	S/. 6,580.00	S/. 3,500.00	S/. 3,080.00
19/09/2020	14	S/. 470.00	S/. 250.00	S/. 6,580.00	S/. 3,500.00	S/. 3,080.00
21/09/2020	14	S/. 470.00	S/. 250.00	S/. 6,580.00	S/. 3,500.00	S/. 3,080.00
22/09/2020	15	S/. 470.00	S/. 250.00	S/. 7,050.00	S/. 3,750.00	S/. 3,300.00
23/09/2020	15	S/. 470.00	S/. 250.00	S/. 7,050.00	S/. 3,750.00	S/. 3,300.00
24/09/2020	15	S/. 470.00	S/. 250.00	S/. 7,050.00	S/. 3,750.00	S/. 3,300.00
25/09/2020	15	S/. 470.00	S/. 250.00	S/. 7,050.00	S/. 3,750.00	S/. 3,300.00
26/09/2020	14	S/. 470.00	S/. 250.00	S/. 6,580.00	S/. 3,500.00	S/. 3,080.00
28/09/2020	14	S/. 470.00	S/. 250.00	S/. 6,580.00	S/. 3,500.00	S/. 3,080.00
29/09/2020	14	S/. 470.00	S/. 250.00	S/. 6,580.00	S/. 3,500.00	S/. 3,080.00
30/09/2020	14	S/. 470.00	S/. 250.00	S/. 6,580.00	S/. 3,500.00	S/. 3,080.00
TOTAL	374.00	S/. 470.00	S/. 250.00	S/. 175,780.00	S/. 93,500.00	S/. 82,280.00

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°46 se observa que en setiembre 2020 se han atendido 374 unidades de transporte las cuales tienen una venta de S/ 175780; asimismo para atender estas unidades de se tuvo un costo variable de S/93500, obteniéndose así un margen de contribución de S/ 82280.

Tabla 47 Calculo del margen de contribución

	VENTAS	COSTO	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN
ANTES	S/ 85,540.00	S/ 71,890.00	S/ 13,650.00
DESPUÉS	S/ 175,780.00	S/ 93,500.00	S/ 82,280.00

	=	S/ 68,630.00
---	---	--------------

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla N°47 se observa que el margen de contribución antes es de S/ 13650. Mientras que después de aplicada la mejora es de S/ 82280 por tanto, se obtiene como diferencia el monto de S/ 68630.

Habiéndose obtenido el monto de diferencia del margen de contribución después - antes y el cálculo de los gastos de la implementación de la mejora (tabla 50) se procede a realizar el cálculo beneficio – costo para poder determinar si el proyecto es viable.

La interpretación del resultado del análisis será el siguiente:

- Si $B/C > 1$ El proyecto es factible, por tanto, será aceptado
- Si $B/C = 1$ El proyecto apenas tendrá rentabilidad esperada, por lo cual debe ser declarado postergado
- Si $B/C < 1$ El proyecto es rechazado.

$B/C = \Delta / IMP =$	S/	1.14
------------------------	----	------

La ratio Beneficio - Costo luego de la implementación da como resultado 1.14 y al ser este valor mayor que 1, esta nos indica que la inversión realizada para la ejecución del plan fue factible y aceptada.

Seguidamente, se procederá a presentar al cálculo del valor actual neto y de la tasa interna de retorno en un periodo de doce meses, con datos promedios de una atención de 26 días al mes. Este promedio es obtenido de nuestra atención obtenida en pre – test y post – test.

Tabla 48 Cálculo de valor actual neto (VAN) y tasa interna de retorno (TIR)

	PERIODO 0	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10	PERIODO 11	PERIODO 12
PRODUCCION ANTES		182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182
PRODUCCION AHORA		374	374	374	374	374	374	374	374	374	374	374	374
DIFERENCIA		192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192
INCREMENTO DE VENTAS		S/ 90,240.00	S/ 90,240.00	S/ 90,240.00	S/ 90,240.00	S/ 90,240.00	S/ 90,240.00	S/ 90,240.00	S/ 90,240.00	S/ 90,240.00	S/ 90,240.00	S/ 90,240.00	S/ 90,240.00
INCREMENTO DE COSTOS		S/ 21,610.00	S/ 21,610.00	S/ 21,610.00	S/ 21,610.00	S/ 21,610.00	S/ 21,610.00	S/ 21,610.00	S/ 21,610.00	S/ 21,610.00	S/ 21,610.00	S/ 21,610.00	S/ 21,610.00
EGRESOS		S/ 47,000.00	S/ 47,000.00	S/ 47,000.00	S/ 47,000.00	S/ 47,000.00	S/ 47,000.00	S/ 47,000.00	S/ 47,000.00	S/ 47,000.00	S/ 47,000.00	S/ 47,000.00	S/ 47,000.00
INVERSIÓN	-S/60,000.00	S/ 21,630.00	S/ 21,630.00	S/ 21,630.00	S/ 21,630.00	S/ 21,630.00	S/ 21,630.00	S/ 21,630.00	S/ 21,630.00	S/ 21,630.00	S/ 21,630.00	S/ 21,630.00	S/ 21,630.00
FLUJO EFECTIVO		-S/ 38,370.00	-S/ 16,740.00	S/ 4,890.00	S/ 26,520.00	S/ 48,150.00	S/ 69,780.00	S/ 91,410.00	S/113,040.00	S/134,670.00	S/156,300.00	S/177,930.00	S/199,560.00

VAN	S/ 73,984.31
TIR	35%
TASA	12%

Fuente: Elaboración Propia

Los datos que se presentan en la Tabla N° 48 hacen referencia a una proyección de 12 meses, en el cual se observa el aumento de ventas y costos, dados por el aumento en la atención de unidades, así también se identifican egresos mensuales de S/ 47000, en el cual se proyecta, el costo de las capacitaciones y sostenimiento de la herramienta a darse en el lapso de un año, para mantener la mejora aplicada.

SBS (2020), Es así que, haciendo uso de una tasa interés mensual del 12% según la referencia del BBVA Tasa Activas anual setiembre (2020), obtenemos un Valor Actual Neto (VAN) estimado a un año de S/ 73984.31, probando así que la aplicación del Estudio del Trabajo para mejorar la productividad en el proceso de atención de unidades en la empresa de FICAOURS no genera pérdidas financieras a la empresa, por el contrario, se demuestra la viabilidad económica del proyecto. Asimismo, se procedió a realizar el cálculo del (TIR) el cual es de 35.00%, aceptando así que la inversión es recuperada y se obtienen beneficios, haciendo este proyecto rentable

Cuadro comparativo de resultados.

		PRE TEST	POST TEST	% VARIACION PORCENTUAL
PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA	48.74%	57.94%	18.50%
	EFICACIA	52%	60%	15.00%
	PRODUCTIVIDAD	25.41%	34.73%	36.60%
	TIEMPO NORMAL	283.24	169.9	-40.02%
	TIEMPO ESTANDAR	290	174	40%
RESUMEN DEL PROCESO	N° DE OPERACIONES	10	10	0.00%
	N° DE ACTIVIDADES	30	23	-23.33%
	ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR	60%	82.61%	37.68%
	ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR	40%	17.39%	-57%
ANALISIS ECONOMICO FINANCIERO	COSTO UNITARIO	S/395.00	S/250.00	-36.71%
	INVERSION		S/60,000.00	-
	BENEFICIO - COSTO		1.14	
	COSTOS	S/71,890.00	S/93,500.00	30.06%
	VAN		S/73,984.31	
	TIR		35%	
OPERACIONES DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO (Minutos)	SOLICITAR	5	5	0.00%
	INSPECCIONAR ANOMALIA	8	6	-25.00%
	PROGRAMAR UNIDAD	3	3	0.00%
	CONducir UNIDAD	13	13	0.00%
	VALIDAR STATUS DE UNIDAD	20	2	-90.00%
	REPARAR	155	95	-38.71%
	CALIBRAR UNIDAD	25	13	-48.00%
	REVALIDAR REPARACION	9	6	-33.33%
	PROBAR UNIDAD	9	6	-33.33%
	CONTROL DE CALIDAD	36	19	-47.22%

Tabla 49 Cuadro comparativo de resultados FINAL

IV. RESULTADOS

Análisis descriptivo

En la presente investigación se realizará un análisis descriptivo a los resultados del pre-test y post-test en la Aplicación del Estudio del Trabajo para mejorar la productividad en el área de mantenimiento de la empresa FICATOURS EIRL – Los Olivos 2020.

Variable independiente: Estudio de Trabajo

Indicador: Índice de actividades que agregan valor

Se demuestra el indicador de las actividades que agregan valor en el pre-test y post-test en la implementación.

Tabla 50 Resultados del estudio de métodos (PRE-POST)

	PRE- TEST	POST- TEST	▲ VARIACIÓN
AAV	60.00%	82.61%	37.68%
ANV	40.00%	17.39%	-56.53%

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°50, se evidencia que las Actividades que agregan valor (AAV) en el pre-test es 60% y el post-test es 82.61%, en la cual ha incrementado en un 37.68%.

Indicador: Tiempo estándar

El indicador tiempo estándar, se evaluó los tiempos tanto del pre-test y post-test y obtuvimos la siguiente información.

Variable dependiente: Productividad

Tabla 51 Estadística descriptiva de la productividad

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD--PRE	26	,24823	,082877	,000	,388
PRODUCTIVIDAD--POST	26	,34765	,024147	,329	,378

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°51, se evidencia que tanto en el pre-test como el post-test se utilizó 26 datos. Asimismo, la media de los datos del pre-test es 0.24823 y la media de los datos del post test es 0.34765. Además, nos muestra el dato mínimo y máximo del pre-test como del post-test.

Indicador: Eficiencia

Tabla 52 Estadística descriptiva de la eficiencia

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA- PRE	26	,46991	,113923	,000	,604
EFICIENCIA-POST	26	,57938	,019983	,564	,604

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°52, se evidencia que tanto en el pre-test como el post-test se utilizó 26 datos. Asimismo, la media de los datos del pre-test es 0.46991 y la media de los datos del post test es 0.57938. Además, nos muestra el dato mínimo y máximo del pre-test como del post-test.

Indicador: Eficacia

Tabla 53 Estadística descriptiva de la eficacia

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICACIA--PRE	26	,50000	,121218	,000	,643
EFICACIA--POST	26	,59936	,020672	,583	,625

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°53, se evidencia que tanto en el pre-test como el post-test se utilizó 26 datos. Asimismo, la media de los datos del pre-test es 0.50000 y la media de los datos del post test es 0.59936. Además, nos muestra el dato mínimo y máximo del pre-test como del post-test.

Análisis inferencial

Análisis de la hipótesis general

H.G. La aplicación del estudio del Trabajo mejora la productividad en el área de mantenimiento de la empresa FICATOURS EIRL – Los Olivos 2020.

Para contrastar la hipótesis general, es preciso determinar si los datos obtenidos de la variable productividad antes y después tienen un comportamiento no paramétrico o paramétrico, precisamente, dado que la muestra es menor a 30 días, se procederá a realizar el análisis de normalidad mediante el estadígrafo Shapiro-Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, la distribución no es normal (No paramétrico)

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, la distribución es normal (Paramétrico)

Tabla 54 Prueba de normalidad de la productividad de Shapiro Wilk

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD--PRE	,882	26	,006
PRODUCTIVIDAD--POST	,619	26	,000

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°54, nos muestra la significancia de la productividad antes con un 0.06 (no paramétrico) y la productividad después con 0.000 (no paramétrico), por

consiguiente, para contrastar la hipótesis general se utilizará la prueba Wilcoxon, que se emplea a continuación.

H₀: La aplicación del estudio del Trabajo no mejora la productividad en el área de mantenimiento de la empresa FICATOURS EIRL – Los Olivos 2020.

H_a: La aplicación del estudio del Trabajo mejora la productividad en el área de mantenimiento de la empresa FICATOURS EIRL – Los Olivos 2020.

Regla de decisión:

$$\mathbf{H_0:} \quad \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$\mathbf{H_a:} \quad \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 55 Comparación de medias de la productividad antes y después con la prueba Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD--PRE	26	,24823	,082877	,000	,388
PRODUCTIVIDAD--POST	26	,34765	,024147	,329	,378

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla N°55, queda demostrado que la media de la productividad antes es (0.24823) y la media de la productividad después (0.34765), por consiguiente no se cumple H₀: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, por lo cual se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del Estudio de trabajo no mejora la productividad en el área de mantenimiento , y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda explicada que la aplicación del Estudio de trabajo mejora la productividad en el área de mantenimiento de la empresa FICATOURS EIRL – Los Olivos 2020.

Para afirmar que el análisis es el adecuado, procedemos al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades tanto del pre test como del post test.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 56 Estadísticos de prueba Wilcoxon para la variable productividad

Estadísticos de prueba^a	
	PRODUCTIVIDAD AD--POST - PRODUCTIVIDAD AD--PRE
Z	-4,186 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°56, se puede observar que el valor de la significancia es de 0.000 siendo esta menor que 0.05, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Análisis de la primera hipótesis específica: Eficiencia

H.1 La aplicación del estudio del Trabajo mejora la eficiencia en el área de mantenimiento de la empresa FICATOURS EIRL – Los Olivos 2020.

Para contrastar la primera hipótesis específica, es primordial, determinar si los datos obtenidos de la dimensión eficiencia antes y después tienen un comportamiento no paramétrico o paramétrico, precisamente, dado que es una muestra es menor a 30 días, se procederá a realizar el análisis de normalidad mediante el estadígrafo Shapiro-Wilk

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, la distribución no es normal (No paramétrico)

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, la distribución es normal (Paramétrico)

Tabla 57 Prueba de normalidad de la eficiencia de Shapiro-Wilk

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA- PRE	,692	26	,000
EFICIENCIA-POST	,619	26	,000

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 57, nos muestra la significancia de la eficiencia antes con un 0.000 (no paramétrico) y la eficiencia después con 0.000 (no paramétrico), por consiguiente, para contrastar la hipótesis general se utilizará la prueba Wilcoxon, que se emplea a continuación.

H₀: La aplicación del estudio del Trabajo no mejora la eficiencia en el área de mantenimiento de la empresa FICATOURS EIRL – Los Olivos 2020.

H_a: La aplicación del estudio del Trabajo mejora la eficiencia en el área de mantenimiento de la empresa FICATOURS EIRL – Los Olivos 2020.

Regla de decisión:

H₀: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

H_a: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 58 Comparación de medias de la eficiencia antes y después con la prueba Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA- PRE	26	,46991	,113923	,000	,604
EFICIENCIA-POST	26	,57938	,019983	,564	,604

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla N°58, queda demostrado que la media de la eficiencia antes (0.46991) y la media de la eficiencia después (0.57938), por consiguiente no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del estudio del Trabajo no mejora la eficiencia en el área de mantenimiento y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación del estudio del Trabajo mejora la eficiencia en el área de mantenimiento de la empresa FICATOURS EIRL – Los Olivos 2020.

Para afirmar que el análisis es adecuado, procederemos al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias tanto del pre test como del post test.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 59 Estadísticos de prueba Wilcoxon para la variable eficiencia

Estadísticos de prueba^a

	EFICIENCIA- POST - EFICIENCIA- PRE
Z	-4,186 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°59, se observa que el valor de la significancia es de 0.000 siendo esta menor que 0.05, entonces, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Análisis de la segunda hipótesis específica: Eficacia

H.2 La aplicación del estudio del Trabajo mejora la eficacia en el mantenimiento de la empresa FICATOURS EIRL – Los Olivos 2020

Para contrastar la primera hipótesis específica, es primordial, determinar si los datos obtenidos de la dimensión eficacia antes y después tienen un comportamiento no paramétrico o paramétrico, precisamente, dado que es una muestra es menor a 30 días, se procederá a realizar el análisis de normalidad mediante el estadígrafo Shapiro Wilk

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, la distribución no es normal (No paramétrico)

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, la distribución es normal (Paramétrico)

Tabla 60 Prueba de normalidad de la eficacia de Shapiro Wilk

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA--PRE	,692	26	,000
EFICACIA--POST	,619	26	,000

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N°60, nos presenta la significancia de la eficacia antes con un 0.000 (no paramétrico) y de la eficacia después con 0.000 (no paramétrico), ambos valores menores a 0.05, por consiguiente, para contrastar la hipótesis general se utilizarán la prueba Wilcoxon, que se emplea a continuación.

H₀: La aplicación del estudio del Trabajo no mejora la eficacia en el mantenimiento de la empresa FICATOURS EIRL – Los Olivos 2020.

H_a: La aplicación del estudio del Trabajo mejora la eficacia en el mantenimiento de la empresa FICATOURS EIRL – Los Olivos 2020.

Regla de decisión:

$$\mathbf{H_0:} \quad \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$\mathbf{H_a:} \quad \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 61 Comparación de medias de la eficacia antes y después con la prueba Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICACIA--PRE	26	,50000	,121218	,000	,643
EFICACIA--POST	26	,59936	,020672	,583	,625

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla N°61, queda demostrado que la media de la eficacia antes (0.50000) y la media de la eficacia después (0.59936), por consiguiente no se cumple H₀: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del estudio del Trabajo no mejora la eficacia en el mantenimiento, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación del estudio del Trabajo mejora la eficacia en el mantenimiento de la empresa FICATOURS EIRL – Los Olivos 2020.

Para afirmar que el análisis es el adecuado, realizaremos al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficacias tanto del pre test como del post test.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, **se rechaza la hipótesis nula**

Si $p\text{valor} > 0.05$, **se acepta la hipótesis nula**

Tabla 62 Estadísticos de prueba Wilcoxon para la variable eficacia

Estadísticos de prueba^a	
	EFICACIA-- POST - EFICACIA--PRE
Z	-3,879 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboracion propia

En la tabla N°62, se puede observar que el valor de la significancia es de 0.000 siendo esta menor que 0.05, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

V. DISCUSION

Los resultados y objetivos logrados y de mayor importancia del presente estudio titulado “Aplicación del Estudio de Trabajo para mejorar la Productividad en el área de mantenimiento de FICATOURS EIRL., Los Olivos 2020” tuvo gran parecido con otras tesis de investigación del mismo sector de transporte, que se encuentran situadas en los antecedentes, de las cuales presento a continuación: Autores Marina (2015), Reymi (2015 y Rengel (2015).

Posteriormente de haber evaluado la productividad, se comprobó que el Estudio de Trabajo aumenta la Productividad en el área de mantenimiento de FICATOURS EIRL., Los Olivos 2020. Debido a que se obtuvo como resultado una data en un inicio del 25.41% y después de la implementación se obtuvo la productividad del 34.73%, de tal modo que hubo una mejora en un 36.6%, dado que se ejecutó un análisis de tiempos en cada operaciones que incurren en el proceso indicando los tiempos, como también haciendo referencia a la contratación de hipótesis, dando como resultado aceptada ya que se ejecutó un estudio en el software SPSS, donde registra un numero de significancia menor a 0.05 y estando de acuerdo con la investigación de Marina (2015) “Estudio de tiempos y movimientos en estaciones de transferencia de residuos sólidos”, México DF:.” El trabajo de investigación mencionado anteriormente, los resultados que obtuvo fue el aumento de la productividad de un 19%, cabe mencionar antes de la aplicación de estudio de tiempos y estudio de métodos la productividad fue 73% y después de la aplicación la productividad fue 86%, la eficiencia incremento en un 10% en relación a su unidad de análisis. Con estos resultados se admite que la aplicación del Estudio de Trabajo aumenta la productividad, además de tener como sustento teórico según, Fernández, (2013), la productividad se ve reflejada en la consecución de los objetivos y obtención del rendimiento máximo nivel de calidad en función de la mínima disposición de esfuerzos humanos y financieros. De tal manera que estos estudios y análisis también se pueden llevar a cabo en diferentes campos de la industria, ya que todas las empresas siempre buscan tener una conveniente productividad donde refleje el buen trabajo de sus diferentes áreas de trabajo.

Después de haber analizado la eficiencia se comprobó el Estudio de Trabajo mejora la eficiencia en el área de mantenimiento de FICATOURS EIRL., Los Olivos 2020., debido a que se obtuvo una data en un inicio del 48.87% y luego de la implementación alcanzó un 57.94% de eficiencia, es decir, existe una mejora del 18.5%, para ello se tomó en cuenta la población del estudio atenciones diarias de las unidades, de igual manera para la muestra, en un rango de 26 días laborables, además se usó la herramienta de la observación, las tablas recolección de datos y cronómetro; en base a todo lo mencionado anteriormente se pudo recolectar los tiempos observados de las operaciones, como también haciendo un buen uso a las horas que trabajan los operarios, sabiendo así las horas programadas y las horas reales durante los 26 días de trabajo, para hallar la eficiencia correspondiente a ese recurso muy importante. Entonces coincidiendo con el trabajo de investigación de Lema, Reymi (2016) “Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa ALY Artesanías para mejorar la productividad. Quito – Ecuador” en dicha investigación demuestra los siguientes datos equivalente al presente proyecto, teniendo la eficiencia antes de 0.6379 y después de 0.7095 el cual constituye un aumento en promedio del 0.7 que equivale al 7. % asimismo la población fue de 30 días, así mismo se gestionó el análisis del área de producción en los días de trabajo de los 30 días antes y después de la implementación de la herramienta. La muestra es seleccionada por conveniencia similar a la población. La información se adquirió dando uso de la técnica de observación, a través de herramientas como el tablero de observación, y cronómetro, En los estudios de datos se dio uso de programas como Excel 2010, y el SPSS, de manera descriptiva e inferencial, según la información ingresada al SPSS, se logró como resultado que la significación es igual a 0.00 en los estudios verificados a los indicadores de productividad, eficiencia y eficacia pre y post de la implementación, consecuentemente, se niega la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador al ser menor a 0.05. Con estos resultados se afirma que la aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficiencia además de tener como sustento teórico según, Hernández & Rodríguez (2016), “que hace referencia a alcanzar las metas con el menor cantidad de recursos aplicados”

entonces para conseguir resultados debemos de disponer ese efecto en el menor tiempo posible. Cabe recalcar que estos resultados obtenidos también pueden ser aplicables en otras situaciones o contextos de las empresas ya que la gran mayoría siempre prioriza sus recursos donde se utilice de forma homogénea, es decir sin malgastar o exagerar en cantidades.

Por consiguiente de haber analizado la eficacia se comprobó que el Estudio de Trabajo mejora la eficacia en el área de mantenimiento de FICATOURS EIRL., Los Olivos 2020., debido que las cifras en un inicio fueron del 52.00% y después de la aplicación muestra una eficacia del 59.94, por consiguiente se tiene una mejora del 15%, dicho esto, para evaluar un resultado en la eficacia se tuvieron varios temas a resolver, empezando por la estandarización en el proceso, los tiempos improductivos, ausencia de capacitación y ausencia de modelo de procedimiento; quienes fueron los puntos críticos para enfocarnos netamente en ello, luego de haber evaluado cada uno, se implementó la mejora logrando resultados favorables las cuales consiguieron que se cumplan las atenciones del área de mantenimiento teniendo en cuenta nuestra capacidad de planta y así haciendo cumplir los objetivos de la empresa, repercutiendo de la misma manera con el trabajo de investigación de Rengel Ximena (2015) “Diseño y estandarización de los procesos en la empresa camiones y buses del Ecuador S.A CAMIONEQ” Ecuador: Escuela Politécnica Nacional. El trabajo de investigación antes mencionada, la eficacia antes de implementar el estudio de trabajo es de un 75.07%, posterior a la implementación, se alcanzó una eficacia de 85.05%. De tal manera que, al implementar el estudio de trabajo, la eficacia mejoró en un 13.00%, esto conlleva que, si se está haciendo un buen diseño a los procedimientos de la institución, con el fin de mejorar tiempos, capacitar al personal, para obtener conocimientos nuevos, respecto a nuevos métodos de trabajo, así contar con la disponibilidad a tiempo, laborando a un ritmo estable así mejorando y a la vez optimizando los recursos. Con estos resultados se afirma que la aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficacia además de tener como sustento teórico según, Hernández & Rodríguez (2016), nos dice que la eficacia “es alcanzar los objetivos planteados en la institución” de tal modo es

alcanzar el efecto esperado. Por lo tanto, es visible los resultados obtenidos fueron cruciales para mejorar en cuanto a la eficacia, teniendo en cuenta que los datos son confiables de manera que cuando se realizó se estuvo baja la supervisión del jefe de mantenimiento, de manera que esta aplicación de la herramienta se puede realizar en otras en empresas de diferente rubro, ya que el resultado es rentable y adecuado para esclarecer tiempos, operaciones, actividades en las diferentes áreas de una empresa, con la meta de alcanzar siempre los resultados que requiere en el momento.

VI. CONCLUSIONES

Dados los resultados obtenidos podemos concluir que:

La presente investigación respecto al objetivo general concluye que la ejecución del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de mantenimiento de FICATOURS EIRL, ya que antes de su aplicación, la productividad era de 25.41% y después de su aplicación se obtuvo un incremento de 34.73% obteniendo así una productividad de 36.6%.

Por otro lado, la presente investigación respecto al primer objetivo específico se concluye que la ejecución del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de mantenimiento de FICATOURS EIRL; puesto que antes de la ejecución del estudio del trabajo se evidencia una eficiencia de 48.87% y después de la ejecución del estudio del trabajo se obtuvo una eficiencia de 57.94%, en la que se puede evidenciar que hay una mejora del 18.5%.

Por consiguiente, la presente investigación respecto al segundo objetivo específico se concluye que la ejecución del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de mantenimiento de FICATOURS EIRL; dado que la eficacia antes era de 52.00% y después de la ejecución del estudio del trabajo se observa una eficacia de 59.94%, obteniendo así una mejora del 15.2%.

VII. RECOMENDACIONES

Para que se mantenga las mejoras del trabajo de investigación, se realiza las siguientes recomendaciones:

Primero, se sugiere mantener un control para que se mantenga el nuevo método de trabajo. Esta mejora se debe hacer en coordinación con el jefe de mantenimiento, para así establecer un estándar de las nuevas actividades del mantenimiento.

Segundo, se sugiere 2 capacitaciones en la semana, uno se hará los lunes y la otra capacitación será los días sábados. Al final de la charla, se harán preguntas e intercambio de ideas sobre el nuevo conocimiento para hacer un correcto mantenimiento a las unidades de transporte en la empresa FICATOURS EIRL.

Tercero, se sugiere implementar y respetar los nuevos procedimientos de trabajo en el área de mantenimiento. A cada nuevo trabajador, se le entregara el nuevo manual de mantenimiento para que sepa los procedimientos y las actividades en las unidades de transporte en la empresa FICATOURS EIRL.

Cuarto, se sugiere trabajar en crear un clima agradable de trabajo, no solo en el área de mantenimiento sino, en el área de operación, contabilidad y administración.

REFERENCIAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Tesis:

APONTE, Carlos. Aplicación del mantenimiento productivo total para mejorar la productividad en el área de mantenimiento de los vehículos de carga en una empresa de transporte, Lima, 2017. Tesis (Título en Ingeniería Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2017. 123 pp. Disponible en http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/10358/Aponte_CCJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y

BARDALES Paredes, Manuel. Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para mejorar la productividad de las unidades VOLVO en la empresa RANSA COMERCIAL S.A. Tesis (Título en Ingeniería Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2016. 136 pp.

BARRERA, Juan. Estudio de los parámetros de mantenimiento en el patio automotriz del Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Cantón Ambato y su incidencia en su disponibilidad. Tesis (Título en Ingeniería Mecánica). Ambato: Universidad Técnica de Ambato, 2015. 418 pp.

LAPA, Juan. Desarrollo de un modelo de gestión para empresas del transporte público. Tesis (Título en Ingeniería Industrial). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2015. 104p. Disponible en http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/4425/1/lapa_pj.pdf

LEMA, Reymi. Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa ALY Artesanías para mejorar la productividad. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Quito: Universidad de las Américas, 2015. Disponible en <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/2722>

ROMERO, Celenita. Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de confitado de la empresa PROVOCADITOS S.A.C, Lima, 2017. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Lima: Universidad César Vallejo, 2017. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/1842/Romero_TC.pdf?s

equense=1&isAllowed=y

SANCHEZ Farías, Danilo Alex (2016). "Mejoramiento de procesos en el área de mantención y logística de una empresa de transporte de pasajeros" Santiago de Chile: Universidad Mayor 149pp.

CALDERON Quesada, Norka Carla (2014). "Mejora de tiempos de Operatividad de camiones Volquetes en proyectos de mantenimiento vial, utilizando teoría de confiabilidad en un sistema de simulado". Tesis (para optar el Título profesional de Licenciada de investigación operativa) Perú: Universidad Nacional Mayor de san Marcos. 164 pp.

RENGEL, XIMENA (2015). "Diseño y estandarización de los procesos en la empresa camiones y buses del Ecuador S.A CAMIONEQ" Tesis (Para optar el Título de Ingeniero Empresarial) Ecuador: Escuela Politécnica Nacional. 283 pp.

PEDRO Aburto, Marina (2015). "Estudio de tiempos y movimientos en estaciones de transferencia de residuos sólidos", México D.F: Universidad autónoma de México. Tesis (Título de ingeniero industrial) 130pp. Disponible en: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.10/0/7628/Estudio%20de%20%20tiempos%20y%20movimientos%20en%20Estaciones%20de%20Transferencia%20de%20Residuos%20S%C3%B3lidos.pdf?sequence=1>

Libros:

Arias, F. (2006) El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica.

Balestrini, M (1997) Como se elabora el Proyecto de Investigación, Caracas: Editorial BL Consultores Asociados

Gomez (2006) Introducción a la metodología de la investigación científica, Cordoba: Editorial Brujas.

Fernández, R. (2013). *La mejora de la productividad en la pequeña y mediana empresa*. Retrieved from

<https://books.google.com.pe/books?id=8crnCgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=productividad+definicion+segun+autores&hl=es-#v=onepage&q&f=false>

Galindo, M., & Ríos, V. (2015). *Productividad*. Retrieved from https://scholar.harvard.edu/files/vrios/files/201508_mexicoproductivity.pdf

GARCÍA, Roberto. Estudio del trabajo, Ingeniería de métodos y medición del trabajo. 2.^a ed. México: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A, 2005. 458 pp.
ISBN: 970-19-4657-9

Hernandez S, R, Fernandez C, C y Baptista L, P. (2003). Metodología de la investigación. México. Editorial McGraw-Hill

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014b). *Metodología de la investigación* (Quinta edi). Retrieved from [https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia de la investigación 5ta Edición.pdf](https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia_de_la_investigacion_5ta_Edici3n.pdf)

Hernández, S., & Rodríguez. (2016, October). *Eficiencia, Eficacia y Productividad en una Empresa*. Retrieved from <https://www.inadem.gob.mx/eficiencia-eficacia-y-productividad-en-una-empresa/>

Kanawaty, G. (1996). *Introducción al estudio del trabajo* (Cuarta edi). Retrieved from <https://teacherke.files.wordpress.com/2010/09/introduccion-al-estudio-del-trabajo-oit.pdf>

Martinez Elsa (2013) Listar Maestría en Tecnología Educativa

Niebel, B., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo* (Duodécima). Retrieved from [https://www.academia.edu/35844450/Ingeniería industrial 12va Edición Benjamin W. Niebel LIBROSVIRTUAL.COM](https://www.academia.edu/35844450/Ingenier3a_industrial_12va_Edici3n_Benjamin_W._Niebel_LIBROSVIRTUAL.COM)

SÁNCHEZ, H y REYES, C. (2015). Metodología y Diseños en la Investigación Científica. 5 ed. Perú: Business Support Aneth S.R.L, 236 pp. ISBN:

- Torres, M. (2015). *Métodos de recolección de datos para una investigación*. 21. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/265872831_METODOS_DE_RECOLECCION_DE_DATOS_PARA_UNA_INVESTIGACION
- Valderrama, S. (2015, October). Pasos para elaborar proyectos de investigación científicas: Cuantitativa, cualitativa y mixta. 2015, 469. Retrieved from <https://es.scribd.com/document/335731707/Pasos-Para-Elaborar-Proyectos-de-Investigacion-Cientifica-Santiago-Valderrama-Mendoza>
- PROKOPENKO (1989) Joseph. La gestión de la productividad. Ginebra: Organización Internacional de Trabajo, 1989. 333 pp. ISBN: 9223059011
- GARCÍA, Roberto. Estudio del trabajo, Ingeniería de métodos y medición del trabajo. 2.^a ed. México: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A, 2005. 458 pp. ISBN: 970-19-4657-9
- VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa, y mixta. 2.^a ed. Perú: San Marcos, 2013. 405 pp. ISBN: 978-612-302-878-7

Revistas:

- Arias, J., Villasís, M., & Miranda, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*. <https://doi.org/10.29262/ram.v63i2.181>
- Bonilla, E. (2012). La importancia de la productividad como componente de la competitividad. 2012, 6. Retrieved from <http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/732/1/41584611-2012-2-EF.pdf>
- Bustamante, R. (2016, March). La industria textil y confecciones. 2016. Retrieved from <http://apttperu.com/la-industria-textil-y-confecciones/>

Hernández, S., & Rodríguez. (2016, October). Eficiencia, Eficacia y Productividad en una Empresa. Retrieved from <https://www.inadem.gob.mx/eficiencia-eficacia-y-productividad-en-una-empresa/>

Rustom, A. (2012). *ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA, PROBABILIDAD E INFERENCIA. Una visión conceptual y aplicada*. Retrieved from http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/120284/Rustom_Antonio_Estadistica_descriptiva.pdf?sequence=1.

The Conference Board. (2019). *The Conference Board Productivity Brief 2019*, 27. Retrieved from https://www.conference-board.org/retrievefile.cfm?filename=TED_ProductivityBrief_20191.pdf&type=subsite

The Conference Board. Bart Van Ark. 8 de abril de 2017. Disponible en: <https://www.conference-board.org/data/economydatabase/>

OCDE/CEPAL/CAF, Perspectivas económicas de América Latina 2020: Juventud, competencias y emprendimiento [en línea], Paris: OECD Publishing, 2020 [fecha de consulta: 9 de setiembre de 2020]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/leo-2017-es>

ISBN: 978-92-64-24633-1

VASQUEZ, Oscar. Ingeniería de Métodos [en línea]. Chiclayo. 2012. [fecha de consulta: 19 de junio de 2020]. Disponible en: https://issuu.com/oscarvgervasi/docs/ingenier_a_de_m_todos

Calidad de servicio influye en 60% en decisión de compra de limeños. [en línea]. Gestion.PE. 14 de noviembre de 2019. [Fecha de consulta: 15 de octubre del 2019].

Disponible en <https://gestion.pe/economia/empresas/calidad-de-servicio-influye-en-60-en-decision-de-compra-de-limenos-noticia/>

Mejora continua de la calidad en los procesos [Industrial data] Vol. 6: (1), 01-08-03. [Recuperado el 21 de noviembre del 2019].

file:///F:/2020/TESIS/10mo%20UCV/ARTICULOS/81606112.pdf

ISSN: 1560-914

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
VARIABLE INDEPENDIENTE					
ESTUDIO DEL TRABAJO	Es la evaluacion sistematica de los metodos utilizados para la realizacion de actividades con el objetivo de optimizar la utilizacion eficaz de los recursos DE SANTI (2008)	Es el metodo de analisis de trabajo mediante el estudio de movimientos y tiempos.	Estudio de tiempos	$TS = TN \times (1 + S)$ TS: Tiempo Estándar. TN: Tiempo Normal. S: Suplementos.	RAZON
			Estudio de metodos	$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum Total\ de\ Actividades}$ IAAV: Índice de actividades que agregan valor. AAV: Actividades que agregan valor. TA: Total de actividades	RAZON
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
PRODUCTIVIDAD	La productividad es la relacion entre la produccion y el uso adecuado de recursos, con la finalidad de cumplir con las metas de la organización. DE SANTIS (2008)	Es el indicador de la eficiencia y eficacia del proceso del trabajo.	EFICIENCIA	$EF = \frac{HHR}{HHP}$ EF: Eficiencia HHR: Horas Reales HHP: Horas Programadas	RAZON
			EFICACIA	$E = \frac{UP}{UPP}$ $Eficacia = \frac{Servicios.\ Producidos}{Servicios.\ Programados}$	RAZON

Tabla 63 Matriz de operacionalización de variables

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 2. Matriz de Coherencia

VARIABLES	DIMENSIONES	PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL
ESTUDIO DEL TRABAJO	ESTUDIO DE METODOS	¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área mantenimiento de la empresa FICATOURS EIRL?	Establecer como la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en el área de mantenimiento de la empresa FICATOURS EIRL Los Olivos 2020	La aplicación del estudio del Trabajo mejora la productividad en el área de mantenimiento de la empresa FICATOURS EIRL Los Olivos 2020.
	ESTUDIO DE TIEMPOS			
PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA	PROBLEMA ESPECIFICO	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS
		¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de mantenimiento de la empresa FICATOURS EIRL?	Determinar como la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en el área de mantenimiento de la empresa FICATOURS EIRL Los Olivos 2020.	La aplicación del estudio del Trabajo mejora la eficiencia en el área de mantenimiento de la empresa FICATOURS EIRL Los Olivos 2020
	EFICACIA	¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área mantenimiento de la empresa FICATOURS EIRL?	Determinar como la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia en el área mantenimiento de la empresa FICATOURS EIRL Los Olivos 2020	La aplicación del estudio del Trabajo mejora la eficacia en el mantenimiento de la empresa FICATOURS EIRL Los Olivos 2020.

Tabla 64 Matriz de coherenciaFuente: Elaboración Propia

Anexo 3. Formato de Diagrama de operaciones de procesos

DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESOS				
EMPRESA:	FICATOURS EIRL		ÁREA:	MANTENIMIENTO
MÉTODO:	PRE-TEST	POST - TEST	PRODUCTO:	SERVICIO DE
ELABORAD	HUARILLOCLA GARCIA FRANKLIN			MANTENIMIENTO

Tabla 65 Formato de diagrama de operaciones de procesos

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 4. Formato de Diagrama de análisis de procesos

		DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS										Código	003-2020	Página 1
		Proceso : Gestion de mantenimiento										Elaborado	Huailloclla Garcia Franklin	
												Fecha	15 de Abril del 2020	
SIMBOLO		DESCRIPCION	TOTAL GENERAL								COMENTARIOS			
		OPERACIÓN	0								REALIZADO :			
		INSPECCION	0											
		TRANSPORTE	0											
		DEMORA	0											
		ALMACENAMIENTO	0											
		COMBINADO	0											
Pasos	DESCRIPCION		Tiempo (M)	operación	Inspeccion	transporte	demora	almacenamiento	combinado	AAV	ANV	OBSERVACIONES		
	OPERACIÓN	ACTIVIDAD												
1			0											
2			0											
3			0											
4			0											
5			0											
6			0											
7			0											
8			0											
9			0											
10			0											
11			0											
12			0											
13			0											
14			0											
15			0											
16			0											
17			0											
18			0											
19			0											
20			0											
21			0											
22			0											
23			0											
24			0											
25			0											
26			0											
27			0											
28			0											
29			0											
30			0											
TOTALES			0	0	0	0	0	0	0	0	0			

Tabla 66 Formato de diagrama de análisis de procesos

Fuente: Elaboración Propia

Anexos 5, Formato de Productividad.

[illegible]

Tabla 67 Formato de productividad

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 6. Formato de Toma de tiempos

REGISTRO DE TIEMPOS ANTES DE LA MEJORA													REGISTRO DE TIEMPOS ANTES DE LA MEJORA															
AREA: TRANSPORTE			Mes:																									
		TIEMPO OBSERVADO EN MINUTOS											TIEMPO OBSERVADO EN MINUTOS															
ITEM	OPERACIÓN	1/06/2020	2/06/2020	3/06/2020	4/06/2020	5/06/2020	6/06/2020	8/06/2020	9/06/2020	10/06/2020	11/06/2020	12/06/2020	13/06/2020	15/06/2020	16/06/2020	17/06/2020	18/06/2020	19/06/2020	20/06/2020	22/06/2020	23/06/2020	24/06/2020	25/06/2020	26/06/2020	27/06/2020	29/06/2020	30/06/2020	PROM.
1																												0.00
2																												0.00
3																												0.00
4																												0.00
5																												0.00
6																												0.00
7																												0.00
8																												0.00
9																												0.00
10																												0.00
	TOTAL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla 68 Formato de toma de tiempos

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 7. Formato de Tiempo Estándar.

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR															
Area:	PROCESO:														
Método:	PRE-TEST	POST-TEST	MES:						TIPO DE TRABAJO : MANUAL						
ITEM	OPERACIÓN	PROMEDIO DE LA TOMA DE TIEMPOS (min)	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN + 1	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS CONSTANTES		SUPLEMENTOS VARIABLES			TOTAL SUPLEMENTOS +1	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS			Por necesidad	Por Fatiga	Fuerza	Tension mental	Mala iluminacion		
1		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100%	0.00	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0.00
2		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100%	0.00	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0.00
3		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100%	0.00	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0.00
4		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100%	0.00	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0.00
5		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100%	0.00	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0.00
6		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100%	0.00	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0.00
7		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100%	0.00	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0.00
8		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100%	0.00	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0.00
9		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100%	0.00	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0.00
10		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100%	0.00	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0.00
								0.00				TOTAL			0

Tabla 69 Formato de tiempo estandar.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 8. Formato de Margen de Contribución

MARGEN DE CONTRIBUCIÓN -						
Empresa:			Método:		PRE-TEST	POST-TEST
Elaborado por:			Proceso:			
FECHA	SERVICIOS PRODUCIDOS	PRECIO DE VENTA UNITARIO	COSTO UNITARIO DEL SERVICIO	VENTAS	COSTOS VARIABLES	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN
	A	B	C	D=A x B	E= A x C	F= D - E
1/06/2020	0	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
2/06/2020	0	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
3/06/2020	0	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
4/06/2020	0	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
5/06/2020	0	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
6/06/2020	0	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
8/06/2020	0	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
9/06/2020	0	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
10/06/2020	0	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
11/06/2020	0	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
12/06/2020	0	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
13/06/2020	0	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
15/06/2020	0	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
16/06/2020	0	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
17/06/2020	0	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
18/06/2020	0	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
19/06/2020	0	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
20/06/2020	0	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
22/06/2020	0	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
23/06/2020	0	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
24/06/2020	0	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
25/06/2020	0	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
26/06/2020	0	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
27/06/2020	0	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
30/06/2020	0	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
TOTAL	0	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -

Tabla 70 Formato de margen de contribución

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 9. Ficha Técnica del Cronometro

MA0809-EA

CASIO®

HS-70W

ENGLISH

Time Display

Stopwatch Display

LAP/SPLIT TIMES

	START	1ST LAP	2ND LAP	3RD LAP	STOP	RESET
CHART	0	a	(a)	b	(a+b)	c
CHART		1ST SPLIT (a)	2ND SPLIT (a+b)	3RD SPLIT (a+b+c)		
BUTTON OPERATION	(C)	(A)	(A)	(A)	(C)	(A)
DISPLAY	00:00.00	00:00.00	00:00.00	00:00.00	00:00.00	00:00.00

Timekeeping Mode

Stopwatch Mode

Recall Mode

- A sticker is affixed to the glass of this stopwatch when you purchase it. Be sure to remove the sticker before using the stopwatch.
- Depending on its model, the configuration of your stopwatch may differ somewhat from that shown in the illustration.

OPERATING PRECAUTIONS

- A battery is installed at the factory. Have it replaced by a CASIO distributor at the first sign of low power (dim display).
- Do not use or store this stopwatch in areas exposed to temperature extremes, strong magnetism, strong vibration, or strong impact.
- Heat can shorten battery life and cause malfunction. Keep the stopwatch away from heaters and direct sunlight when using it.
- Never try to take the stopwatch apart. Doing so can cause malfunction.
- To clean the stopwatch, use a soft, dry cloth or a cloth moistened in a solution of water and a mild neutral detergent. Wring out all excess moisture from the cloth. Never use thinner, benzene, alcohol or other similar agents.
- Be sure to keep all user documentation handy for future reference.

CASIO COMPUTER CO., LTD. assumes no responsibility for any loss, or any claims by third parties that may arise through the use of this stopwatch.

GENERAL GUIDE

- (C) button Starts and stops timing.
- (A) button Toggles between the current time and stopwatch screens.
- (B) button Performs lap/split and reset operation (stopwatch beeps).
- (D) button Recalls lap/split time records and total elapsed time.

SPLIT TIME AND LAP TIME

USING THE STOPWATCH

The stopwatch beeps to signal (C) and (A) button operations.

Working range

The total elapsed time and split time display is limited to 9 hours 59 minutes 59.999 seconds. Lap time display is limited to 59 minutes 59.999 seconds. Thereafter it will be reset and started again. The lap counter starts from 1 to 99 and repeats from 0. While the stopwatch is reset to all zeros, holding down the (A) button will toggle the lower display area between display of lap time and split time.

- 100 (indicating the number of laps) will flash on the display when memory is full (100 lap times in the current group).

NORMAL TIME

	START	STOP	RESET
CHART	0	a	(a)
BUTTON OPERATION	(C)	(C)	(A)
DISPLAY	00:00.00	00:00.00	00:00.00

NET TIME

	START	STOP	START	STOP	RESET
CHART	0	a	(a)	b	(a+b)
BUTTON OPERATION	(C)	(C)	(C)	(C)	(A)
DISPLAY	00:00.00	00:00.00	00:00.00	00:00.00	00:00.00

After stopping a net time operation by pressing (C), you can resume it by pressing (C) again.

USING THE RECALL MODE

You can use the recall mode to view data in stopwatch memory.

- There is enough memory to store a total of up to 200 records, divided between two record groups of 100 each. If you record 100 times, the 100th time will not be stored in memory until you reset the stopwatch to all zeros.
- Starting a new stopwatch elapsed time operation will cause the older of the two record groups to be deleted automatically in order to make room for a new group of records.
- There is also a FAST LAP record that displays the fastest lap from among all of the lap times currently in memory.
- Record 1 (the newest record) will always be displayed first whenever you press the (B) button to switch from the Stopwatch Mode to the Recall Mode.
- In the Recall Mode, each press of the (B) button will toggle the display between record group 1 and record group 2.
- Lap time records in memory can be recalled while an elapsed time operation is in progress or stopped.
- Memory records are cleared whenever a new Stopwatch Mode elapsed time operation is started by pressing the (C) button after pressing the (A) button to reset the stopwatch to all zeros.

Holding down the (C) or (A) button scrolls at high speed.

SETTING THE CURRENT TIME AND DATE

- In the Timekeeping Mode, hold down (B) for about two seconds.
- Press (C) on a time signal to correct the seconds.
- Flashing setting can be changed. Press (B) to move the flashing.
- Use (C) (+) and (A) (-) to change the flashing setting.
 - Holding down the (C) or (A) button scrolls at high speed.
- Press (B) to exit the setting mode.
- Year digits can be set up to the year 2099.

12/24-hour Timekeeping

In the Timekeeping Mode, press (C) to toggle between 12-hour and 24-hour timekeeping.

Beeper On/Off

In the Timekeeping Mode, hold down the (A) button for about two seconds to toggle the beeper on or off.

Auto Return

The stopwatch returns to the Timekeeping Mode if left unused for a few minutes.

CARE OF YOUR STOPWATCH

- This stopwatch is water resistant up to five bars (atmospheres), which means you can use it in the rain or in areas where splashing water is present.
- Never, however, operate the buttons of the stopwatch while it is immersed in water.
- You should have the rubber seal that keeps out water and dust replaced every 2 to 3 years.
- Should moisture appear inside the stopwatch, have it checked immediately by your dealer or a CASIO distributor.

SPECIFICATIONS

Accuracy at a normal temperature (TIME): ±30 seconds per month
(STOPWATCH): 99.9998%

Display capacity:

- Time Display: Hour, minutes, seconds, am/pm, year, month, day and day of the week
- Calendar system: Pre-programmed until the year 2099
- Stopwatch Display:
 - Total elapsed time display) 9 hours 59 minutes 59.999 seconds
 - Lap time display) 59 minutes 59.999 seconds
 - Split time display) 9 hours 59 minutes 59.999 seconds

Measuring unit: 1/1000 second

Measuring modes: Net time, lap time, split time, 1st-100th place time, lap counter (up to 99)

Memory capacity: 2 sets of 100 records each

Battery: One lithium battery (type: CR2032)

Approx. 5 years continuous operation on type CR2032
(includes an average of 30 presses of button per day.)

Operating Temperature: 0°C to 40°C (32°F to 104°F)

Fuente: Casio

Anexo 10. Certificado de calibración

	LABORATORIO DE CALIBRACION Y CERTIFICACION
<p align="center">CERTIFICADO DE CALIBRACION CCLD-01186-2020</p>	
<p>1.- Expediente: 0000076-2020</p> <p>2.- Solicitante: FICATOURS EIRL</p> <p>3.- Dirección: Jr. Carlos Salaverry 3757 Urb. Sol de Oro Los Olivos</p> <p>4.- Instrumento de Medición: Cronometro Digital</p> <p>Marca: CASIO</p> <p>Modelo: HS-70W</p> <p>Numero de serie: No indica</p> <p>Código de identificación: No indica</p> <p>Tipo de indicación: Digital</p>	
<p>5.- Características</p> <ul style="list-style-type: none">- Alarma Programable- Muestra la temperatura, La humedad y el índice de calor- Modo de cronometro/ cronógrafo con resolución de /100 segundos- Recorrido de vuelta más rápido/ más lento/ promedio.- Temporizador de cuenta regresiva de 10 horas con advertencia.	
<p>6.- Fecha de Calibración: 2020-05-15</p> <p>7.- Lugar de Calibración: La calibración se realizó en las instalaciones del laboratorio de Certificadora Veritas Perú SAC</p> <p>8.- Método de calibración: Calibración por comparación directa, utilizando el procedimiento interno E Y J- PC-021</p>	
<p>9.- Observaciones:</p> <p>-La periodicidad de la calibración depende del uso que se le dé al cronometro.</p>	
<p align="right"> EDILBERTO P. VENTOCILLA MEDRANO INGENIERO SUPERVISOR REG. CP N° 9902 PR-14-007540</p>	
<p align="center">Jirón California N°127 Comas- Lima - Lima</p>	

Fuente: Certificadora Veritas Peru SAC

Anexo 11 Crecimiento de la productividad laboral en el mundo

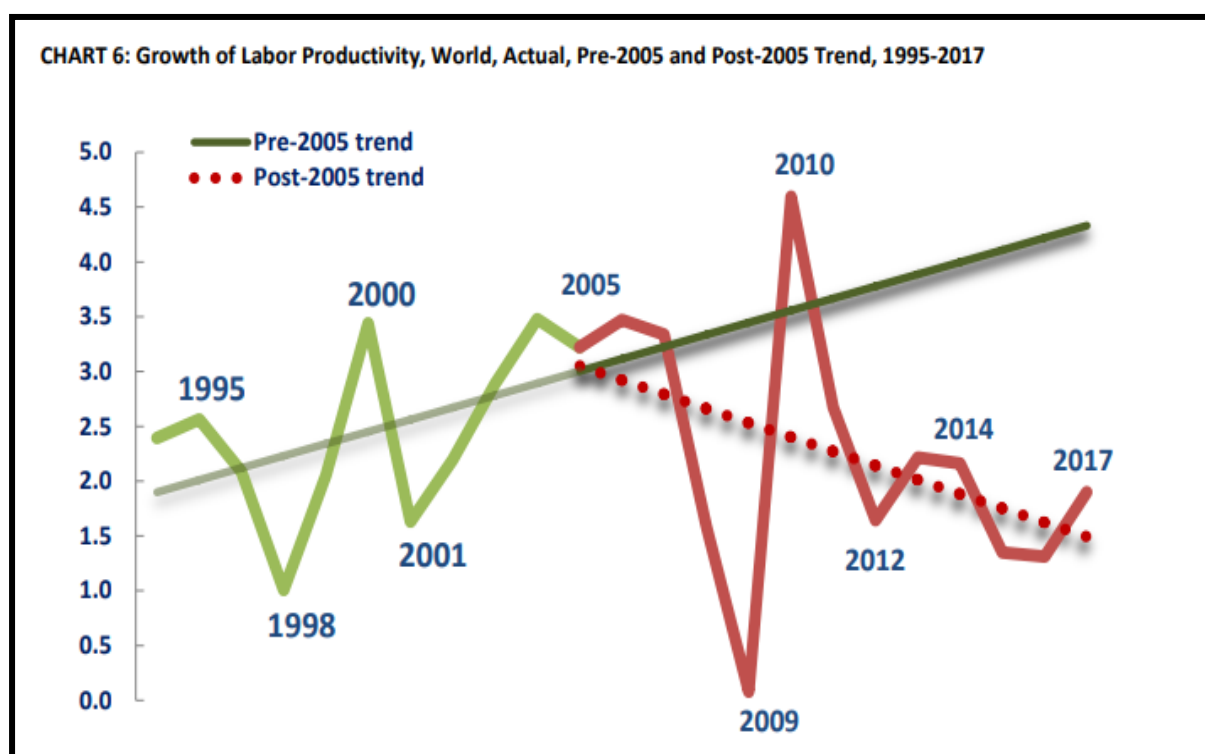


Figura 17 Crecimiento de la Productividad Laboral en el mundo, actual, Pre - 2015 y Post - 2015. Tendencia 1995 – 2017

Fuente: The Conference Board Total Economy Database™

Anexo 12 Pronóstico perspectiva económica mundial

	2017	2018	2019e	2020f	2021f
Mundo	3.3	3.0	2.4	-5.2	4.2
Economías avanzadas	2.5	2.1	1.6	-7.0	3.9
Economías emergentes y en desarrollo	4.5	4.3	3.5	-2.5	4.6
Asia oriental y el Pacífico	6.5	6.3	5.9	0.5	6.6
Europa y Asia central	4.1	3.3	2.2	-4.7	3.6
América Latina y el Caribe	1.9	1.7	0.8	-7.2	2.8
Oriente Medio y Norte de África	1.1	0.9	-0.2	-4.2	2.3
Asia meridional	6.5	6.5	4.7	-2.7	2.8
África al sur del Sahara	2.6	2.6	2.2	-2.8	3.1

Figura 18 Pronósticos perspectiva económicas mundiales 2020

Fuente: Banco Mundial

Anexo 13 Pronóstico para los países de América latina y el Caribe

Pronósticos para los países de América Latina y el Caribe (Cambio en el porcentaje anual, salvo que se indique lo contrario)					
	2017	2018	2019e	2020p	2021p
PIB a precios de mercado (USD de 2010)					
Argentina	2,7	-2,5	-2,2	-7,3	2,1
Belice	1,9	2,1	0,3	-13,5	6,7
Bolivia	4,2	4,2	2,7	-5,9	2,2
Brasil	1,3	1,3	1,1	-8,0	2,2
Chile	1,2	3,9	1,1	-4,3	3,1
Colombia	1,4	2,5	3,3	-4,9	3,6
Costa Rica	3,9	2,7	2,1	-3,3	3,0
Dominica	-9,5	0,5	9,6	-4,0	4,0
Ecuador	2,4	1,3	0,1	-7,4	4,1
El Salvador	2,3	2,4	2,4	-5,4	3,8
Granada	4,4	4,2	3,1	-9,6	6,5
Guatemala	3,0	3,1	3,6	-3,0	4,1
Guyana	2,1	4,1	4,7	51,1	8,1
Haití ^a	1,2	1,5	-0,9	-3,5	1,0
Honduras	4,8	3,7	2,7	-5,8	3,7
Jamaica	1,0	1,9	0,7	-6,2	2,7
México	2,1	2,2	-0,3	-7,5	3,0
Nicaragua	4,6	-4,0	-3,9	-6,3	0,7
Panamá	5,6	3,7	3,0	-2,0	4,2
Paraguay	5,0	3,4	0,0	-2,8	4,2
Perú	2,5	4,0	2,2	-12,0	7,0
República Dominicana	4,7	7,0	5,1	-0,8	2,5
Santa Lucía	2,2	1,4	1,4	-8,8	8,3
San Vicente y las Granadinas	1,0	2,0	0,4	-5,5	4,0
Suriname	1,8	2,6	2,3	-5,0	3,0
Uruguay	2,6	1,6	0,2	-3,7	4,6

Figura 19 Pronósticos para los países de América Latina y el Caribe

Fuente: Banco Mundial

Anexo 14 Producto bruto interno y productividad laboral

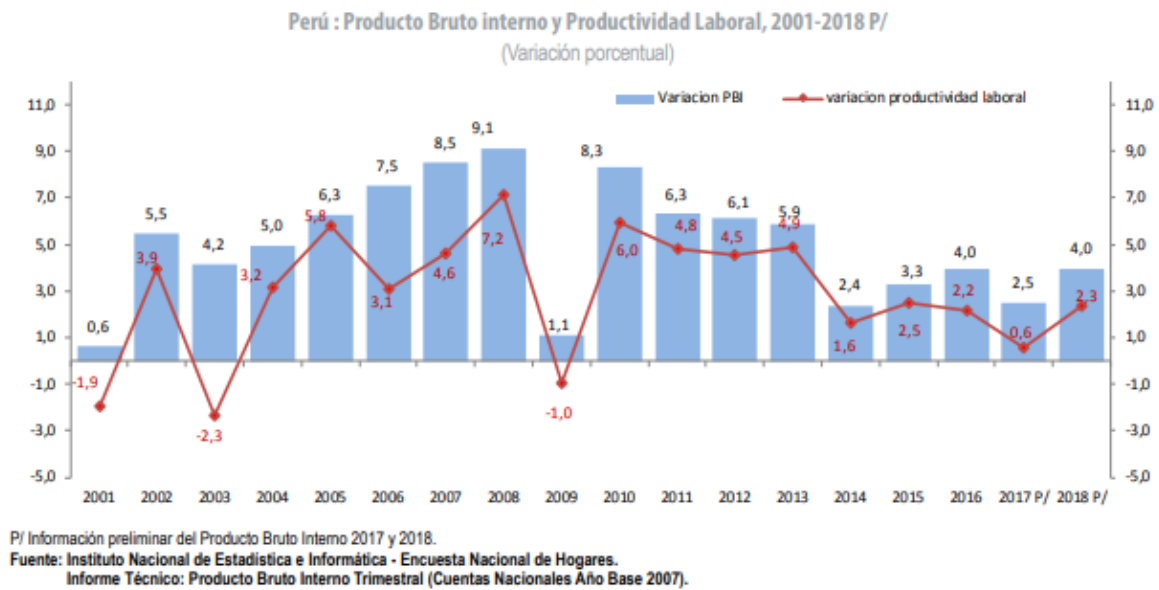


Figura 20 Producto Bruto Interno y Productividad Laboral, 2001-2018

Fuente: INEI

Anexo 15 Situación Actual de la empresa - área de mantenimiento

Tabla 71 Situación Actual de la empresa

MES	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
ENERO	46.69%	49.68%	23.20%
FEBRERO	46.38%	49.35%	22.89%
MARZO	46.99%	50.00%	23.50%
ABRIL	44.98%	47.86%	21.53%
MAYO	46.19%	49.14%	22.70%
JUNIO	48.87%	52.00%	25.41%
PROMEDIO	46.68%	49.67%	23.20%

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 16 Situación actual del área de mantenimiento

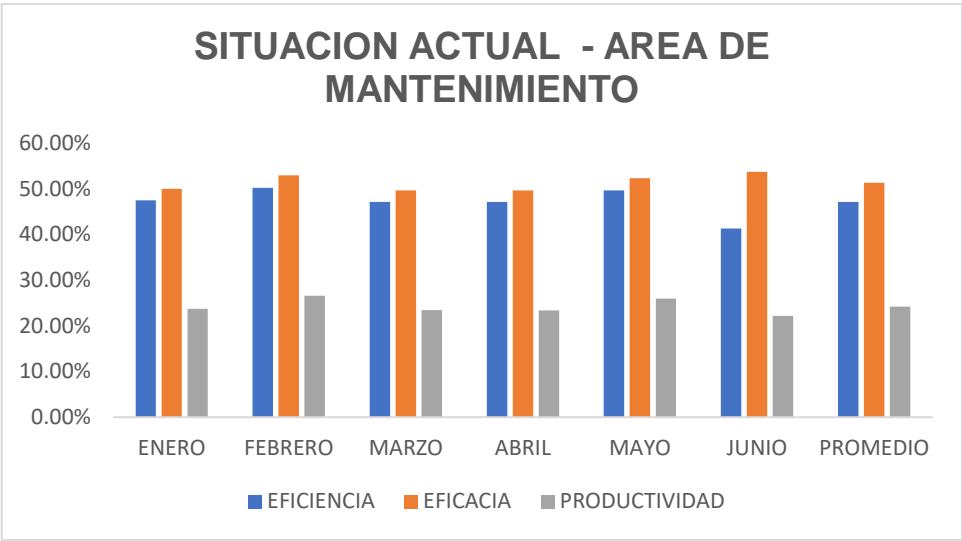


Figura 21 Situación Actual del área de mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 17 Diagrama de Ishikawa

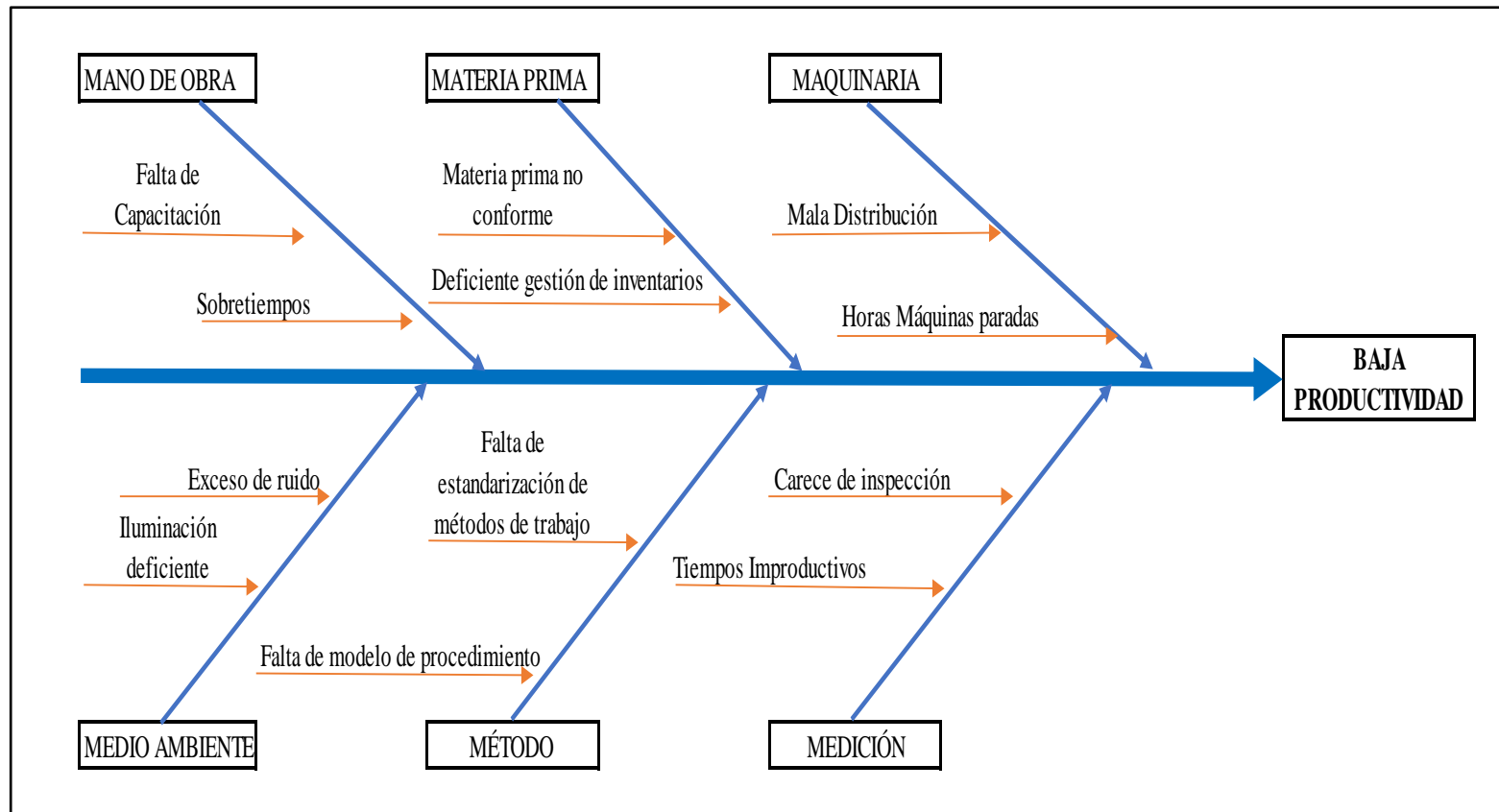


Figura 22 Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

Anexo 18 Matriz de correlación

Tabla 72 Matriz de correlación

			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	Σ	%	
MANO DE OBRA	P1	Sobretiempos		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2%	
		Falta de capacitacion	1		0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	18%	
MATERIA PRIMA	P3	Materia prima no conforme	1	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2%	
		Deficiente gestion de inventarios	1	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	1	2%	
MAQUINARIA	P5	Horas maquina paradas	1	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	1	2%	
		Mala distribucion de maquinarias	1	0	0	0	0		0	0	0	1	0	0	0	2	5%
METODO	P7	Falta de estandarizacion de metodos de trabajo	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	11	25%	
		Falta de modelo de procedimiento	1	0	0	1	1	0	1		1	1	1	0	7	16%	
MEDICION	P9	Tiempos improductivos	1	1	0	1	1	1	1	1		1	1	0	9	20%	
		Se carece de inspeccion	1	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	1	2%
MEDIO AMBIENTE	P11	Exceso de ruido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		0	1	2%
		Iluminacion deficiente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		1	2%
																44	100%

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 19 Datos Análisis de Pareto

Tabla 73 Análisis de Pareto

	CAUSAS	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	%TOTAL	%TOTAL ACUMILADO
P7	Falta de estandarizacion de metodos de trabajo	11	11	25%	25%
P9	Tiempos improductivos	9	20	20%	45%
P2	Falta de capacitacion	8	28	18%	64%
P8	Falta de modelo de procedimiento	7	35	16%	80%
P6	Mala distribucion de maquinarias	2	37	5%	84%
P1	Sobretiempos	1	38	2%	86%
P3	Materia prima no conforme	1	39	2%	89%
P4	Deficiente gestion de inventarios	1	40	2%	91%
P5	Horas maquina paradas	1	41	2%	93%
P10	Se carece de inspeccion	1	42	2%	95%
P11	Exceso de ruido	1	43	2%	98%
P12	Iluminacion deficiente	1	44	2%	100%
		44		100%	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 20 Diagrama de Pareto

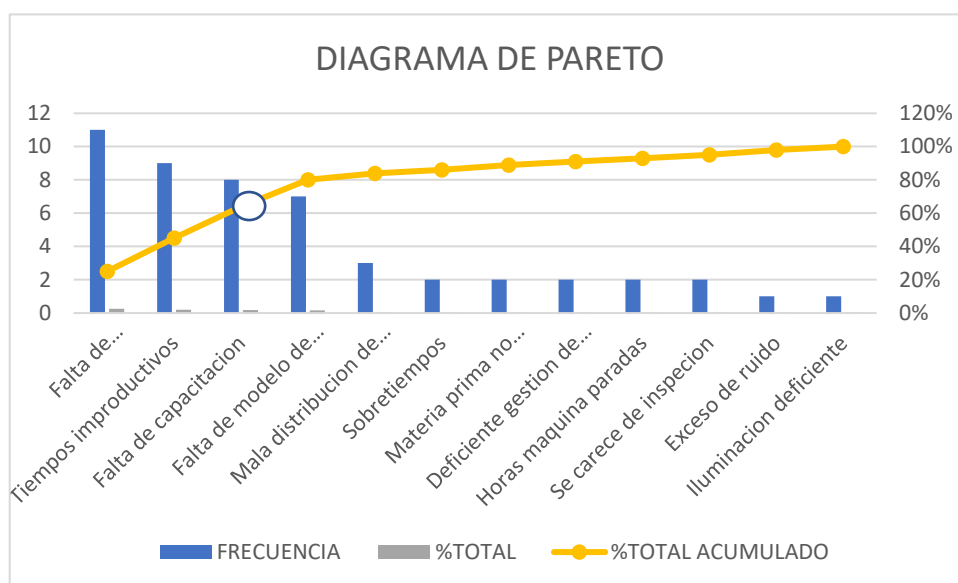


Figura 23 Diagrama de Pareto.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 21 Diagrama de estratificación

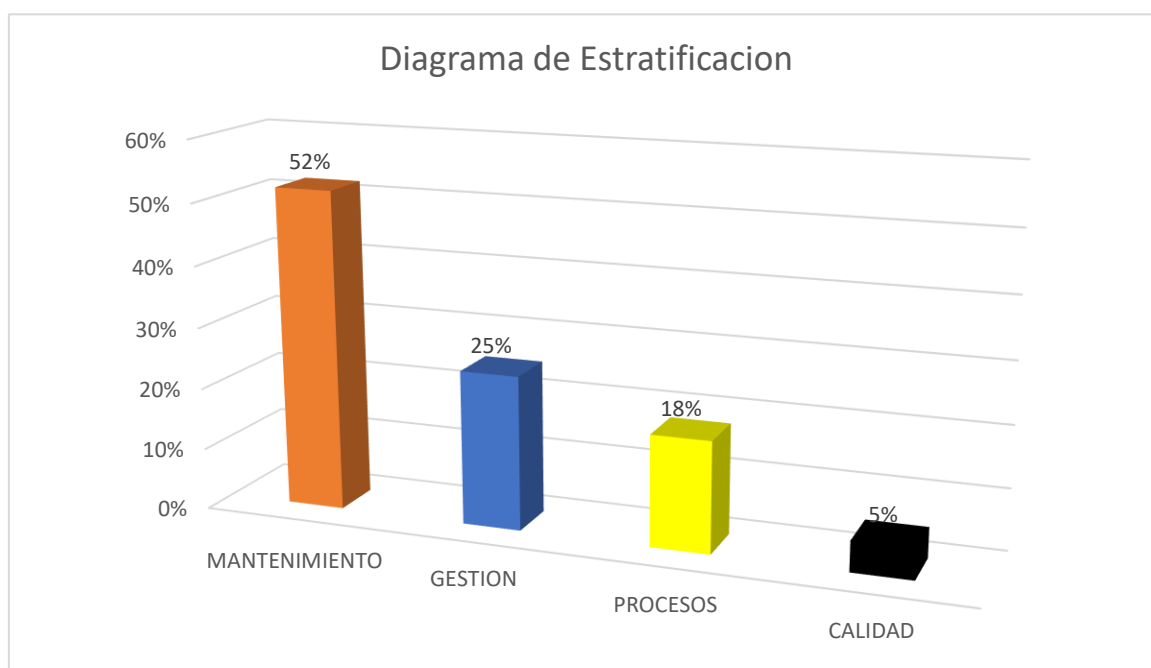


Figura 24 Diagrama de Estratificación

Fuente: Elaboración propia

Anexo 22 Matriz de Priorización

Tabla 74 Matriz de Priorización

	CONSECUENCIA DE PROBLEMAS POR AREA	MEDICION	MANO DE OBRA	MATERIA PRIMA	AMBIENTE	MAQUINARIA	MÉTODOS	NIVEL DE CRITICIDAD	TOTAL PROBLEMAS	TOTAL PORCENTUAL DE PROBLEMAS	IMPACTO	CLASIFICACION	PRIORIDAD
GESTION	0	1	1	2	0	0	0	MEDIO	4	25%	4	16	2
MANTENIMI	1	1	0	0	0	0	2	ALTO	4	52%	5	20	1
PROCESOS	0	0	0	0	0	2	0	MEDIO	2	18%	3	6	3
CALIDAD	1	0	1	0	0	0	0	BAJO	2	5%	2	4	4
TOTAL PROB	2	2	2	2	2	2	2		12	1			

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 23 Alternativas de solución

Tabla 75 Alternativas de Solución

ALTERNATIVAS	CRITERIOS					TOTAL
	ECONOMICO	APRENDIZAJE	FACILIDAD	DURABILIDAD	EFFECTIVIDAD	
ESTUDIO DEL TRABAJO	5	5	5	3	2	20
ESTANDARIZACION DE PROCESOS	4	4	4	3	2	17
TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE	2	2	2	5	4	15
JUSTIN TIME	1	1	2	5	4	13

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 24 Proceso de mantenimiento



Figura 25 Proceso – Solicitar

Fuente: Taller de mantenimiento



Figura 26 Proceso – Inspeccionar anomalía

Fuente: Taller de mantenimiento

FICA TOURS

SOLICITUD		Nº 137	
CONDUCTOR:	TORRES VANAYACO NEISE	SOLICITANTE:	JERSON CARRERA TENCIELA
PLACA:	AGOTIS	FECHA:	11/05/2020
OBSERVACIONES		HORA:	
<div>0:30 a. m.</div> <div>* FALTA EL BOTON DE LUZ CHICA. * CAMBIAR BORNE DE BATERIA. * TABLERO NO FUNCIONA. * ESPERO POR REPARAR. * CAMBIAR BOTON DE BOCINA. * CAMBIAR CHAPA DE PUERTA DEL COPILOTO. * FALLA LA DIRECCION</div>			

Figura 27 Proceso- Programar unidad

Fuente: Taller de mantenimiento



Figura 28 Proceso- Conducir unidad

Fuente: Taller de mantenimiento



Figura 29 Proceso - Validar STATUS

Fuente: Taller de mantenimiento



Figura 30 Proceso – Reparar

Fuente: Taller de mantenimiento



Figura 31 Proceso – Calibrar Unidad

Fuente: Taller de mantenimiento



Figura 32 Proceso - Revalidad Unidad

Fuente: Taller de mantenimiento



Figura 33 Proceso – Probar unidad

Fuente: Taller de mantenimiento



Figura 34 Proceso – Control de Calidad

Fuente: Taller de mantenimiento

Anexo 25 Clasificación del estudio del trabajo

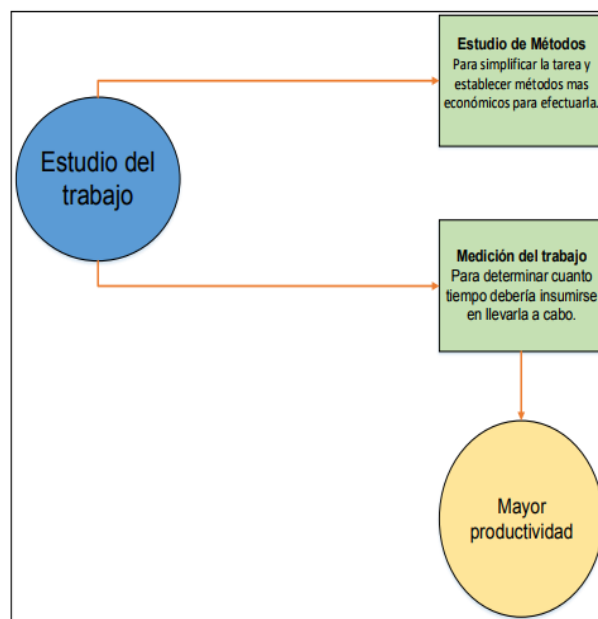


Figura 35 Clasificación del estudio del trabajo

Fuente: Kanawaty, Introducción al Estudio del Trabajo (p.20)

Anexo 26 Definición de símbolos estudio del trabajo

EVENTO	SÍMBOLO	CARACTERÍSTICAS
OPERACIÓN		MODIFICACIÓN INTENCIONAL QUE SE LE HACE A UN OBJETO EN CUALQUIERA DE SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS O QUÍMICAS
INSPECCIÓN		VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD Y/O CANTIDAD DE LA PARTE
TRANSPORTE		INDICA MOVIMIENTO DE LOS TRABAJADORES, MATERIALES O EQUIPOS DE UN LUGAR A OTRO
DEMORA		OCURRE CUANDO LAS CONDICIONES NO PERMITEN LA INMEDIATA REALIZACIÓN DE LA ACCIÓN PLANEADA (EVITABLE O INEVITABLE)
ALMACENAJE		TIENE LUGAR CUANDO UN OBJETO SE MANTIENE Y PROTEGE CONTRA UN TRASLADO NO AUTORIZADO (TEMPORAL O PERMANENTE)
COMBINADO		INDICA ACTIVIDADES REALIZADAS CONJUNTAMENTE O POR EL MISMO OPERARIO EN EL MISMO PUNTO DE TRABAJO

Figura 36 Definición de símbolos estudio del trabajo OIT

Fuente: Libro de la OIT: Introducción al estudio del trabajo

Anexo 27 Movimientos fundamentales

Figura 37 Movimientos fundamentales

THERBLIG	LETRA O SIGLA	COLOR	DEFINICIÓN
Buscar	B	Negro	Buscar: Es la parte del ciclo durante el cual los ojos y las manos tratan de encontrar un objeto. Este es un therblig que se debe tratar de eliminar siempre.
Seleccionar	SE	Gris claro	Seleccionar: Se efectúa cuando el operario tiene que escoger una pieza entre varias.
Tomar	T	Rojo	Tomar: Movimiento elemental que hace la mano al cerrar los dedos rodeando una pieza en una operación.
Alcanzar	AL	Verde olivo	Alcanzar: Corresponde el movimiento de una mano vacía hacia un objeto.
Mover	M	Verde	Mover: Comienza cuando la mano con carga se mueve hacia un sitio o ubicación general, hasta llegar a su destino.
Sostener	SO	Dorado	Sostener: Se da cuando una de las dos manos soporta o ejerce control sobre un objeto, mientras la otra mano ejecuta trabajo útil.
Soltar	SL	Carmin	Soltar: Este elemento es la división básica que ocurre cuando el operario abandona el control del objeto.
Colocar en posición	P	Azul	Colocar en posición: Combinación de varios movimientos rápidos.
Precolocar en posición	PP	Azul cielo	Precolocar en posición: Colocar un objeto en un sitio predeterminado, de manera que pueda tomarse y ser llevado a la posición en que ha de ser sostenido cuando se necesite.
Inspeccionar	I	Ocre quemado	Inspeccionar: Asegura la calidad aceptable mediante la verificación.
Ensamblar	E	Violeta oscuro	Ensamblar: Es la división básica que ocurre cuando se reúnen dos piezas embonantes.
Desensamblar	DE	Violeta claro	Desensamblar: Ocurre cuando se separan piezas embonantes unidas.
Usar	U	Púrpura	Usar: Tiene lugar cuando una o las dos manos controlan un
Demora inevitable	DI	Amarillo ocre	Demora inevitable: Corresponde al tiempo muerto en el ciclo de trabajo, según la naturaleza del proceso.
Retraso evitable	DEV	Amarillo limón	Demora evitable: Es todo tiempo muerto que ocurre durante el ciclo de trabajo y del que solo el operario es responsable.
Planear	PL	Castaño o Café	Planear: Proceso mental que ocurre cuando el operario se detiene para determinar la acción a seguir.
Descansar	DES	Naranja	Descansar: Esta clase de retraso aparece rara vez en un ciclo de trabajo, pero aparece por necesidad del operario de reponerse de la fatiga.

Fuente: OIT

Anexo 28 Resumen tiempo estándar

Tiempo elegido u observado		Suplementos		
Tiempo norma o evaluado				
Tiempo tipo o estándar				

Figura 38 Tiempo estándar

Fuente: Criollo, 2005, pp. 240 -

Anexo 29 Tiempo estándar suplementos

Tabla 76 Tiempo estándar - suplementos

Te	Tiempo estándar	Se obtiene agregando al tiempo normal un % de tolerancias
Tp	Tiempo promedio	Se suma todos los tiempos cronometrados y se divide por los números de tiempos tomados
Tn	Tiempo normal	Se promedia los tiempos cronometrados (Tp) y multiplicado por su factor de valorización (Fv)
Márgenes de tolerancia		
Fv	Factor de valorización	Se llama valorización al esfuerzo que realizó el operador cuando hizo la operación
		Generalmente se trabaja con un rango de 50% al 150%
		Si un trabajo se realizó con una velocidad por el analista como normal se califica con 100%
		Si lo realizó más rápido 105%, 110%, 115% - 150%
		Si lo hizo más lento 95%, 90%...
S	Suplementos	Margen de tiempo que se le agrega al tiempo normal por las necesidades personales
		Fatiga (5% - 10%), necesidades personales (5% - 15%), maquinarias e instrucciones (5% - 15%)
		El más usado es de 20% - 25%

Fuente: Criollo, 2005, p.184

Anexo 30 Modelo de factores de la productividad en la empresa

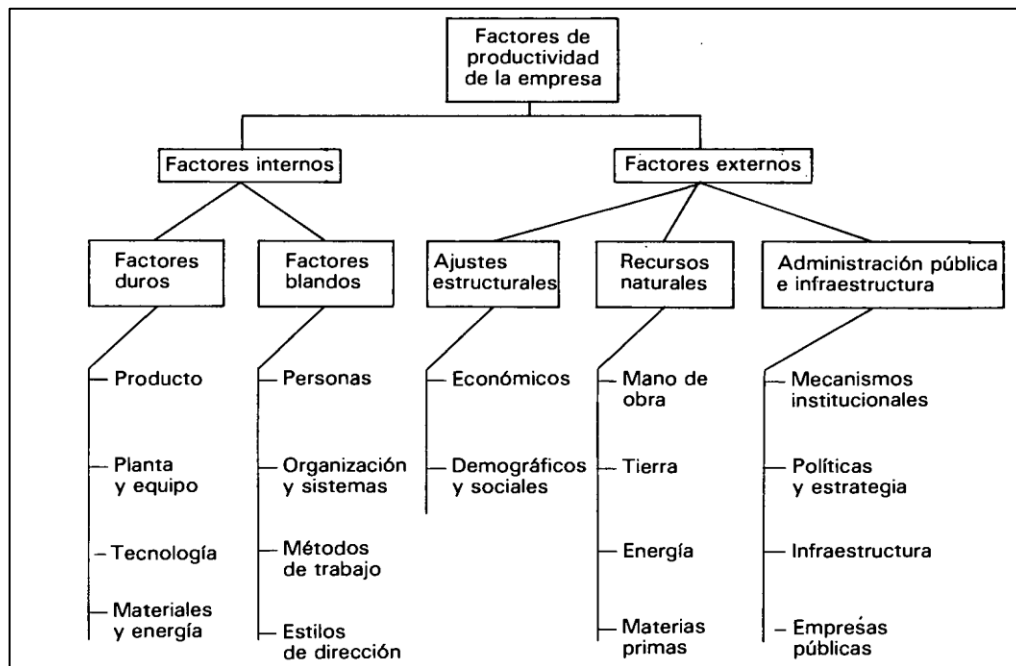


Figura 39 Modelo de factores de la productividad en una empresa

Fuente: Prekopenko, 1989. p.10

Anexo 31: Conjunto de símbolos de diagrama de proceso

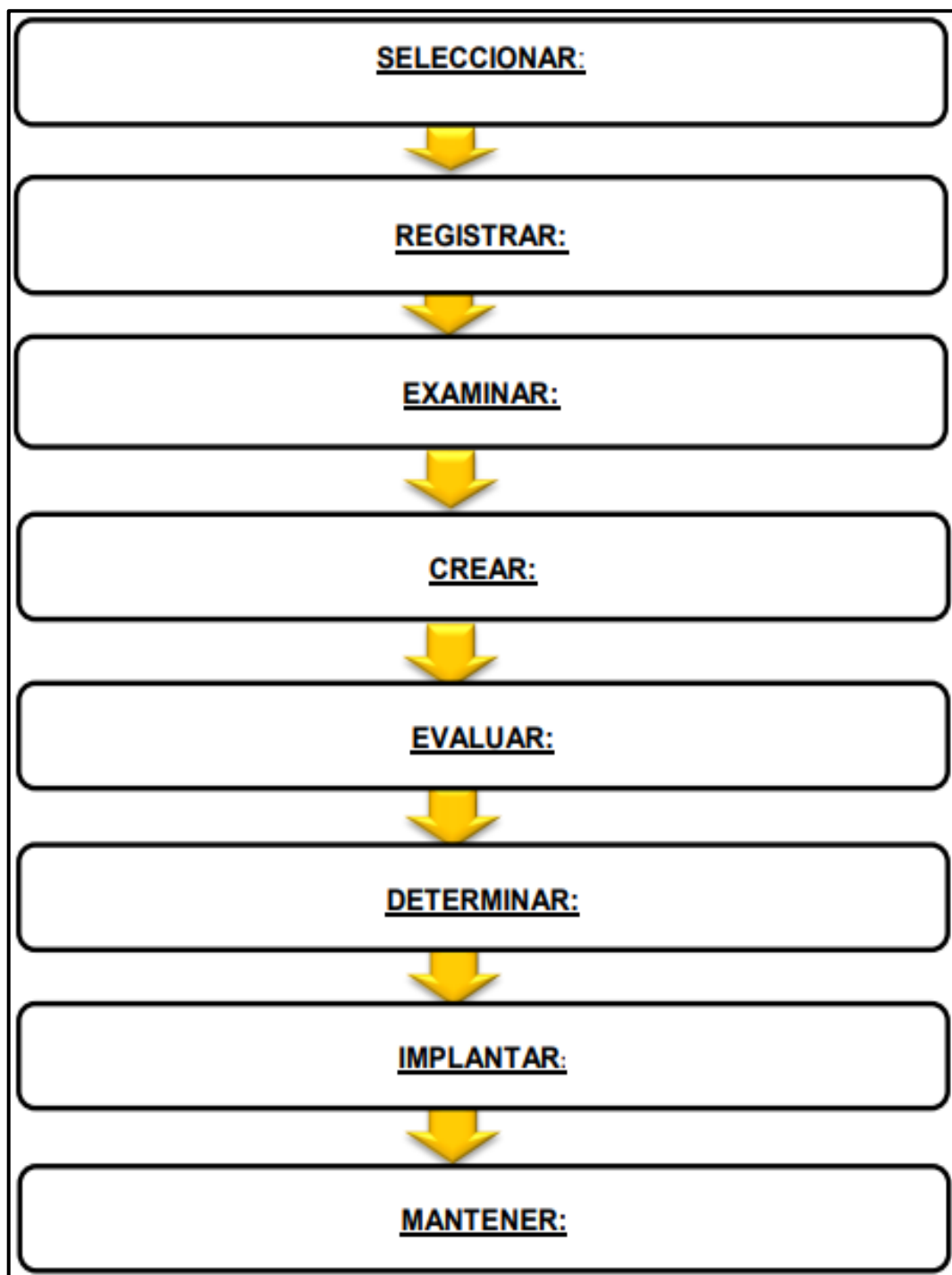


Figura 40 Conjunto de símbolos de diagrama de procesos

Fuente: Niebel y Freivalds, 2009, p.28

Anexo 32: Etapas del Estudio de Métodos

Figura 41 Etapas del estudio de métodos



Fuente: Kanawaty (1996)

Anexo.33 Sistema Westinghouse

Fuente: Organización Internacional del Trabajo

HABILIDAD			ESFUERZO		
0.15	A1	Habilísimo	0.13	A1	Habilísimo
0.13	A2	Habilísimo	0.12	A2	Habilísimo
0.11	B1	Excelente	0.1	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Bueno	0.05	C1	Bueno
0.03	C2	Bueno	0.02	C2	Bueno
0	D	Medio	0	D	Medio
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular
-0.1	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.16	F1	Malo	-0.12	F1	Malo
-0.22	F2	Malo	-0.17	F2	Malo
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0	D	Medias	0	D	Media
-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regular
-0.07	F	Malos	-0.04	F	Malos

Tabla 77 Sistema Westinghouse

Anexo 33 Sistema de suplementos por descanso

SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO					
SUPLEMENTOS CONSTANTES	HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER
Necesidades personales	5	7	e) Condiciones atmosféricas		
Básico por fatiga	4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de Káta (milicalorías/cm ² /segundo)		
SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER			
a) Trabajo de Pie			16	0	
Trabajo de pie	2	4	14	0	
			12	0	
b) Postura anormal			10	3	
Ligeramente incómoda	0	1	8	10	
Incómoda (Inclinado)	2	3	6	21	
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	5	31	
			4	45	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)			3	64	
			2	100	
Peso levantado por kilogramo			f) Tensión visual		
2.5	0	1	Trabajos de cierta precisión	0	0
5	1	2	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
7.5	2	3	Trabajos de gran precisión	5	5
10	3	4	g) Ruido		
12.5	4	6	Continuo	0	0
15	5	8	Intermitente y fuerte	2	2
17.5	7	10	Intermitente y muy fuerte	5	5
20	9	13	Estridente y muy fuerte	7	7
22.5	11	16	h) Tensión mental		
25	13	20 (máx.)	Proceso algo complejo	1	1
30	17	-	Proceso complejo o atención dividida	4	4
33.5	22	-	Proceso muy complejo	8	8
d) Iluminación			i) Monotonía mental		
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Trabajo algo monótono	0	0
Bastante por debajo	2	2	Trabajo bastante monótono	1	1
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo muy monótono	4	4
			j) Monotonía física		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

Tabla 78 Sistema de suplementos por descanso

Fuente: Organización Internacional

Anexo 34. Formato de Solicitud de Mantenimiento



SOLICITUD		Nº	
CONDUCTOR:		SOLICITANTE:	
PLACA:		FECHA:	

OBSERVACIONES

HORA:

Tabla 79 Formato de solicitud de tramite

Fuente: Elaboración propia


Anexo 35. Formato de Registro de solicitud y trabajos de mantenimiento

[illegible]

Figura 42 Formato de registro de solicitud

Fuente: Elaboración Propia


Anexo 36. Procedimiento de mantenimiento (nuevo método)


	Versión:	001
Procedimiento Escrito de Trabajos de Mantenimiento	Código:	0003257901
Mantenimiento	Fecha de Aprobación:	15/05/2020
	Ciente:	




1.OBJETIVO	Establecer la metodología para la ejecución de las actividades de Mantenimiento a fin de identificar los peligros e implementar las medidas de control para minimizar los riesgos, cumpliendo los requisitos de calidad, seguridad y medio ambiente establecidos.		
2.ALCANCE	Aplica a las actividades de Mantenimiento. Desde ubicar equipo al área de mantenimiento hasta Ordenar y limpiar el área de trabajo.		
3.RESPONSABILIDAD	El Analista Administrativo es responsable del cumplimiento del presente procedimiento. El Jefe de Mantenimiento es responsable de la elaboración y la actualización del presente procedimiento. El Personal técnico es responsable de ejecutar el presente procedimiento.		
4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA	Norma ISO 9001 Norma OHSAS 18001 Norma ISO 14001		
5.RECURSOS PARA LA ACTIVIDAD			
EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL (EPP)			
<ul style="list-style-type: none">Casco de seguridadGuantes hyflexZapatos de seguridad		<ul style="list-style-type: none">ChalecoLentes de seguridadTapones auditivosGuantes de Latex	
EQUIPO / HERRAMIENTA / MANUAL / INSUMOS			
<ul style="list-style-type: none">Maletas de herramientasTrapos industriales		<ul style="list-style-type: none">Bandejas de contenciónManual de operación y mantenimiento	
INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN			
<ul style="list-style-type: none">Computador Portátil (ESCANNER)		<ul style="list-style-type: none">	
PERSONAL			
<ul style="list-style-type: none">05 Técnicos de mantenimientoSupervisor de Mantenimiento		<ul style="list-style-type: none">Jefe de Mantenimiento	
6.RESTRICCIONES			
<ul style="list-style-type: none">No iniciar la tarea si alguna de las personas no se encuentra debidamente capacitada, notificando a la supervisión para que programe la capacitación del personal faltante.Se debe analizar la tarea identificando los peligros a los que están expuestos los trabajadores, con la finalidad de controlarlos y evitar que generen riesgos a las personas, medio ambiente y propiedades.El personal deberá contar con los EPP adecuado para realizar la tarea.Sólo personal autorizado realizará la tarea.No se permitirá realizar trabajar bajo los efectos de alcohol y drogas narcóticos o medicamentos que pueda afectar la habilidad de las personas que intervengan en la tarea.El personal adoptará posturas adecuadas para evitar problemas de ergonomía.Despejar el Área de materiales inflamables.			
7.DESARROLLO			
N°	PASOS	RIESGOS	MEDIDAS DE CONTROL
7.1.	UBICAR EQUIPO EN AREA DE MANTENIMIENTO		


Procedimiento Escrito de Trabajos de Mantenimiento







Mantenimiento

N°	PASOS	RIESGOS		MEDIDAS DE CONTROL
7.1.1	<ul style="list-style-type: none">El supervisor dirigirá al conductor de la unidad hacia el área de mantenimiento asignada, la cual será una zona llana sin declives.Al realizar los movimientos de parqueo el personal que participa en el trabajo deberá de mantenerse como mínimo a 10mts. De distancia desde el equipo en movimiento observando que no haya personas ajenas al trabajo cerca o detrás de la máquina.El conductor de la unidad no deberá perder contacto visual con el supervisor hasta que se haya detenido completamente la máquina.	SSO	Lesiones auditivos (Hipoacusia).	<ul style="list-style-type: none">Coordinación y comunicación constante en el grupo de trabajo. Solo personal autorizado en la tarea, mantenerse alejado de las partes en movimiento.
7.1.2	<ul style="list-style-type: none">Al realizar los movimientos de parqueo el personal que participa en el trabajo deberá de mantenerse como mínimo a 10mts. De distancia desde el equipo en movimiento observando que no haya personas ajenas al trabajo cerca o detrás de la máquina.		Atropello, aplastamiento, caídas a nivel.	
7.1.3	<ul style="list-style-type: none">El conductor de la unidad no deberá perder contacto visual con el vigia hasta que se haya detenido completamente la máquina.			
7.2.	SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS A UTILIZAR			
7.2.1.	<ul style="list-style-type: none">Seleccionar e inspeccionar las herramientas o instrumentos a usar, de esta manera evitaremos retrasos e incidentes en la labor a desempeñar (Uso de SCANNER) <p>ADVERTENCIA: No utilizar herramientas en mal estado, hechas o que no hayan pasado mantenimiento e inspecciones previas.</p>	SSO	Cortes, golpes por objetos o herramientas, caídas de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none">Inspección de herramientas y capacitación en el uso correcto de herramientas manuales y uso de EPP apropiado para la tarea. 
7.3.	INSPECCIÓN GENERAL DEL EQUIPO, SISTEMAS Y ACCESORIOS			

	Versión:	001
Procedimiento Escrito de Trabajos de Mantenimiento	Código:	0003257901
Mantenimiento	Fecha de Aprobación:	15/05/2020
	Ciente:	


N°	PASOS	RIESGOS	MEDIDAS DE CONTROL
7.3.1	<ul style="list-style-type: none"> Haga una Revisión alrededor de la unidad comprobando el equipo de trabajo, el exterior e interior de la máquina. Verificar presencia de rajaduras o desgaste de componentes, rozamiento de mangueras o dobladuras de cañerías. Busque también indicios de escape de fluidos. si se encuentra algún problema, solúcelo. <p>NOTA:</p> <ul style="list-style-type: none"> De encontrar las averías detalladas anteriormente programe el recambio de dicho componente. Realizar muestras de aceite de todos los sistemas. <p>ADVERTENCIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> Compruebe que no haya caído ningún papel ni residuo en el compartimento del motor. Limpie todos los papeles y residuos para evitar el riesgo de incendio. Elimine el barro que se haya quedado pegado a la estructura. 	SSO	<p>Golpes, caídas a nivel y desnivel, tropiezos,</p> <p>Uso del EPP, uso de guantes de hvillex </p>
7.4.	MANTENIMIENTO PREVENTIVO		
7.4.1.	<ul style="list-style-type: none"> El mantenimiento de la unidad de operación del equipo comprende: <ol style="list-style-type: none"> Lavado Engrase. Lubricar el equipo. Comprobar el Nivel de Aceite del motor (Añadir Aceite de ser Necesario). Revisión del Nivel de Aceite de la Caja de cambio (Añadir Aceite de ser Necesario). Revisión de Electrólito de la Batería. 	SSO	<p>Golpes por objetos o herramientas, caídas a nivel y desnivel,</p> <p>Lesiones auditivas (Hipoacusia).</p> <p>Inspección de herramientas y capacitación en el uso correcto de herramientas y uso de EPP apropiado para la tarea. </p> <p>Capacitación en el uso de EPP básico (Tapones, oídos u orejeras) </p>

	Versión:	001
Procedimiento Escrito de Trabajos de Mantenimiento	Código:	0003257901
Mantenimiento	Fecha de Aprobación:	15/05/2020
	Cliente:	

N°	PASOS	RIESGOS	MEDIDAS DE CONTROL
	<p>7. Comprobar y Ajustar la Tensión de la correa del Compresor del Acondicionador de Aire.</p> <p>Verificar Parámetros y Descargar Código de Fallas de Motor.</p>	<p>Atrapamiento y pellizcos</p>  <p>Dolor lumbar, dolor cervical.</p> 	<p>coordinación y comunicación constante en el grupo de trabajo. Solo personal autorizado en la tarea, mantener distancia adecuada con las partes en movimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar pautas activas y capacitación en posturas adecuadas en el trabajo, no levantar carga mayor a 25 KG. 
7.5.	REALIZAR PRUEBAS FINALES DE CONFORMIDAD DE MANTENIMIENTO DE LA UNIDAD DE TRANSPORTE		
7.5.1.	<ul style="list-style-type: none"> Para asegurar la conformidad del mantenimiento realizado, se realizará un monitoreo básico del estado de la unidad vehicular. Verifique que las alarmas por códigos de Falla en el tablero hayan desaparecido (si los hubiera). Generar la hoja de trabajo firmada por el mecánico que atendió la unidad, y el conductor validando el mantenimiento completo. <p>NOTA: Antes de dar arranque a la unidad, verificar los siguientes ITEMS en el motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprobar el nivel del refrigerante, añadir refrigerante. Compruebe si hay agua o sedimentos en el separador de agua, drene el agua. Comprobar el nivel de aceite Comprobar el nivel de aceite en el cárter del motor, añadir aceite. Revisar el amés de cables eléctricos. Revisar el nivel de combustible, añadir combustible. Revise el interruptor de Luz de trabajo (delantero y posterior). 	<p>SSO</p> <p>Choque, atropello</p> <p>Lesiones auditivas (Hipoacusia).</p> <p>Resbalar, tropezar y caídas al mismo nivel.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Parqueo de equipo, colocar tacos de seguridad en la rueda de los equipos. Equipos de seguridad y comunicación (extintor, radio, etc.) Capacitación en el uso de EPP básico (Tapones, oídos u orejeras) Orden y limpieza del área de trabajo.  

Ac
Ver

PicaTours		Versión:	001
Procedimiento Escrito de Trabajos de Mantenimiento		Código:	0003257901
Mantenimiento		Fecha de Aprobación:	15/05/2020
		Cliente:	

N°	PASOS	RIESGOS	MEDIDAS DE CONTROL
7.6.	ORDENAR Y LIMPIAR AREA DE TRABAJO		
7.6.1.	<ul style="list-style-type: none"> Retirar herramientas, instrumentos de evaluación, trapos, etc. Que se encuentren en los compartimentos y/o plataformas de la unidad. Despejar el área periférica de la unidad. Clasificar herramientas, equipos de evaluación, accesorios, etc. Ordenar y limpiar el área de trabajo. Estacionar la unidad en zona de parqueo. Inventariar herramientas manuales y equipos de evaluación. Informar sobre la conclusión del trabajo realizado y elaborar la hoja de trabajo. Una vez hecha la hoja de trabajo firmarla por parte del conductor dando conformidad de lo hecho, y el mecánico. <p>NOTA:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dispóngase los desechos generados en los contenedores correspondientes según el código de segregación utilizado en la zona definida previamente. 	<p>Caída de personas al mismo nivel Golpes por objetos, Tropezones, cortes</p>	<ul style="list-style-type: none"> Orden y limpieza del área de trabajo. 





	Nombre	Cargo	Firma
Elaboración	Franklin Huanilloclla García	Analista Administrativo	
Revisión	Otto Blanco Chagua	Jefe de Mantenimiento	 FICATOURS E.I.R.L. Otto R. Blanco Chagua ADMINISTRACIÓN
Aprobación	Edwin Fidel Carmelo Páez	Gerente General	 FICATOURS E.I.R.L. Edwin F. Carmelo Páez GERENTE GENERAL

Figura 43 Procedimiento de mantenimiento (nuevo método)

Fuente: Elaboración Propia

Anexo:37 Formato de programa anual de capacitaciones

		PROGRAMA ANUAL DE CAPACITACION 2020																	
RAZON SOCIAL O DENOMINACION SOCIAL		RUC	DOMICILIO												ACTIVIDAD ECONOMICA	Nº TRABAJADORES			
FICATOURS		20492829669	JR CARLOS SALAVERRY N°3757												Transporte				
Objetivo General 1		Mantener capacitado al personal																	
Objetivos Especificos		Cumplir el programa de capacitaciones																	
Meta		95%																	
Indicador		Porcentaje de capacitaciones realizadas																	
Presupuesto		Presupuesto Anual																	
Recursos		Personal / Útiles de Oficina / Servicio Externo																	
Nº	Descripción de la Actividad	Responsable de Ejecucion	Área	Año												Fecha de Verificación	Estado (Realizado, pendiente o en proceso)	Observaciones	
				E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D				
1	Conducción Segura y Manejo Defensivo	RRHH	Operaciones	X			X			X				X				50%	
2	Procedimientos de trabajo	MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO							X			X	X	X			50%	
3	Reglamento Nacional de Tránsito (RNT)	RRHH	Operaciones	X			X			X				X				50%	
4	Plan de Emergencia	RRHH	Operaciones	X			X			X				X				50%	
5	Desarrollo de Competencias	RRHH	Operaciones	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		50%	

ELABORADOR

Firma:

Nombre: Huarillocila Garcia, Franklin

Puesto: Supervisor de Seguridad

fecha: 02-01-2020

APROBADOR

Firma:

Nombre: Edwin Fidel Carmelo Paez

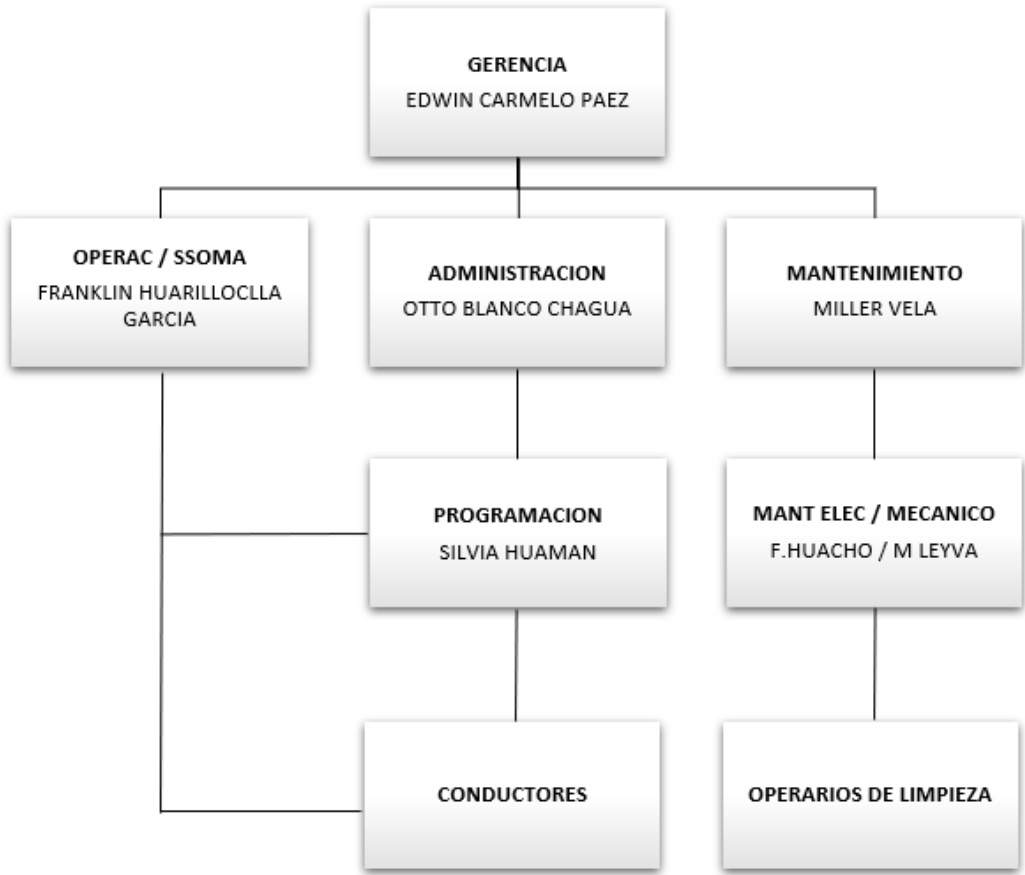
Puesto: Gerente General

fecha: 02-01-2020

Tabla 80 Programa anual de capacitación

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 38. Organigrama de la empresa.



APROBADO POR: EDWIN F. CARMELO PAEZ
GERENTE GENERAL

Figura 44 Organigrama de FICATOURS EIRL

Fuente: Elaboración propia

Anexo 39 Registros de inducción, Capacitación y entrenamiento al personal

Nº REGISTRO		REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS DE EMERGENCIA			
DATOS DEL EMPLEADOR:					
Razón Social o Denominación Social	RUC	Domicilio (Dirección, Distrito, Departamento, Provincia)	Actividad Económica	Nº Trabajadores en el Centro Laboral	
FIATOUR S.R.L.	2048202000	JR. CARLOS SALVERRY 3757	TRANSPORTE		
MARCAR (X)					
INDUCCIÓN	CAPACITACIÓN	ENTRENAMIENTO	SIMULACRO DE EMERGENCIA		
	X				
TEMA	MANEJO DEFENSIVO - PROTOCOLO COVID 2020				
FECHA	3-06-2020				
NOMBRE DEL CAPACITADOR O ENTRENADOR	HUGO CROZIL SILVIA				
Nº HOMAS	4				
APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS CAPACITADOS		DNI	AREA	FIRMA	OBSERVACIONES
1. ESCOBAR YANIS ROGER		91418704	OPERACIONES	[Firma]	-
2. SANCHEZ ROGER DOMINGO		22171052	OPERACIONES	[Firma]	-
3. ROMERO HERMAN GREGORIO		06675718	OPERACIONES	[Firma]	-
4. MIRANDA MATOS JESUS A.		44330341	OPERACIONES	[Firma]	-
5. VILCAS RAMOS HUGO		06868689	OPERACIONES	[Firma]	-
6. SOTO CROZIL ANSELMO		06939783	OPERACIONES	[Firma]	-
7. SIMON L. GUAN TAIMA		43548677	OPERACIONES	[Firma]	-
8. YULEX CROZIL GILBERTO		47396055	OPERACIONES	[Firma]	-
9. PACHECO JUAN GUILLERMO		41075160	OPERACIONES	[Firma]	-
10. DEL GODO SOTO TEODORO		20700476	OPERACIONES	[Firma]	-
11. GUTIERREZ ANISPE YULEX		47346055	OPERACIONES	[Firma]	-
12.					-
13.					-
14.					-
15.					-
16.					-
17.					-
18.					-
19.					-
20.					-
21.					-
22.					-
23.					-
24.					-
25.					-
26.					-
27.					-
28.					-
29.					-
RESPONSABLE DEL REGISTRO					
NOMBRE	HUGO CROZIL SILVIA				
CARGO	SUPERVISOR DE SST				
FECHA	03-06-2020				
FIRMA	[Firma]				

Figura 45 Registros de capacitación junio 2020

Fuente: Elaboración Propia

N° REGISTRO:		REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS DE EMERGENCIA			
DATOS DEL EMPLEADOR:					
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO (DIRECCIÓN, DISTRITO, DEPARTAMENTO, PROVINCIA)		ACTIVIDAD ECONÓMICA	N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL
FICATOURS EIRL	2048029669	JL CARLOS SALAVERRY 3757		TRANSPORTE	
MARCAR (X)					
INDUCCIÓN	CAPACITACIÓN	ENTRENAMIENTO		SIMULACRO DE EMERGENCIA	
	X				
TEMA:	CAPACITACION METODOS DE TRABAJO - MANTENIMIENTO				
FECHA:	15/09/2020				
NOMBRE DEL CAPACITADOR O ENTRENADOR	HUARILLOLLA GARCIA FRANKLIN				
N° HORAS	4				
APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS CAPACITADOS		DNI	ÁREA	FIRMA	OBSERVACIONES
1	ANTON NUÑEZ VICTOR ALBERTO	17443620	OPERACIONES		-
2	CAIRO SAYMI MARTIN TEODORO	08590144	OPERACIONES		-
3	CARRASCO PRIETO JULIO RONERY	43783234	OPERACIONES		-
4	GAHONA QUINTO TEODORO OSWALDO	09016296	OPERACIONES		-
5	HERNANDEZ SUAREZ CRISTIAN	44296689	OPERACIONES		-
6	MARCANO CAMPOS MIGUEL ANGEL		OPERACIONES		-
7	OLORTEGUI CHAVARRIA DOMINGO VIDAL	09759987	OPERACIONES		-
8	PACORI SUAQUITA OSWALDO	40959660	OPERACIONES		-
9	SIHUA GONZALO ENRIQUE	10154150	OPERACIONES		-
10	TICSE COSME CARLOS	45122919	OPERACIONES		-
11	MEJIA MORALES LUIS ALBERTO	6767649	OPERACIONES		-
12	RAMIREZ VILLEGSA LUIS ALBERTO	47964418	OPERACIONES		-
13					-
14					-
15					-
16					-
17					-
18					-
19					-
20					-
21					-
22					-
23					-
24					-
25					-
26					-
27					-
28					-
29					-
RESPONSABLE DEL REGISTRO					
NOMBRE	FRANKLIN HUARILLOLLA GARCIA				
CARGO	ANALISTA ADMINISTRATIVO				
FECHA					
FIRMA					

Figura 46 Registros de capacitación setiembre 2020

Fuente: Elaboración Propia

N° REGISTRO:		REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS DE EMERGENCIA			
DATOS DEL EMPLEADOR:					
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO (DIRECCIÓN, DISTRITO, DEPARTAMENTO, PROVINCIA)	ACTIVIDAD ECONÓMICA	N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL	
FICATOURS EIRL	20492829669	JR. CARLOS SALAVERRY 3757	TRANSPORTE		
MARCAR (X)					
INDUCCIÓN	CAPACITACIÓN	ENTRENAMIENTO	SIMULACRO DE EMERGENCIA		
	X				
TEMA:	CAPACITACION METODOS DE TRABAJO - MANTENIMIENTO				
FECHA:	17/11/2020				
NOMBRE DEL CAPACITADOR O ENTRENADOR	HUARILLOLLA GARCIA FRANKLIN				
N° HORAS	4				
APellidos y nombres de los capacitados	DNI	ÁREA	FIRMA	OBSERVACIONES	
1 ANTON NUÑEZ VICTOR ALBERTO	17443620	OPERACIONES		-	
2 CAIRO SAYMI MARTIN TEODORO	08590144	OPERACIONES		-	
3 CARRASCO PRIETO JULIO RONERY	43783234	OPERACIONES		-	
4 GAHONA QUINTO TEODORO OSWALDO	09016286	OPERACIONES		-	
5 HERNANDEZ SUAREZ CRISTIAN	44266689	OPERACIONES		-	
6 MARCANO CAMPOS MIGUEL ANGEL		OPERACIONES		-	
7 OLORTEGUI CHAVARRIA DOMINGO VIDAL	09759987	OPERACIONES		-	
8 PACORI SUAQUITA OSWALDO	40959680	OPERACIONES		-	
9 SIHUA GONZALO ENRIQUE	10154150	OPERACIONES		-	
10 TICSE COSME CARLOS	45122919	OPERACIONES		-	
11 MEJIA MORALES LUIS ALBERTO	6767649	OPERACIONES		-	
12 RAMIREZ VILLEGSA LUIS ALBERTO	47954418	OPERACIONES		-	
13				-	
14				-	
15				-	
16				-	
17				-	
18				-	
19				-	
20				-	
21				-	
22				-	
23				-	
24				-	
25				-	
26				-	
27				-	
28				-	
29				-	
RESPONSABLE DEL REGISTRO					
NOMBRE	FRANKLIN HUARILLOLLA GARCIA				
CARGO	ANALISTA ADMINISTRATIVO				
FECHA					
FIRMA					

Figura 47 Registros de capacitación noviembre 2020

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 40. Carta Poder



TRANSPORTE DE PERSONAL - EVENTOS - PASEOS
EXCURSIONES - VIAJES DE ESTUDIO
VIAJES DE RECREACION - MUSEOS - CITY TOUR
MON. ARQUEOLOGICOS - CLUB CAMPESTRE

Lima, 2 de junio del 2020

CARTA DE PODER

Señores:

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C

FICATOURS EIRL con RUC N°: 20492829669 con domicilio en Jr. Carlos Salaverry 3757 Los Olivos, representado por su Gerente General el Sr. Edwin Fidel Carmelo Pérez, identificado con DNI N°: 10689514, otorga poder a favor de

Nombres y apellidos completos	DNI
FRANKLIN GIOVANI HUARILLOCLA GARCIA	72050281

Le otorga autorización para utilizar datos de la empresa e implementar su proyecto de tesis en "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA FICATOURS, LOS OLIVOS 2020" así como suscribir o gestionar cualquier tipo de requerimiento para la gestión.

En señal de conformidad suscribo el presente documento el dos días del mes de junio del dos mil veinte

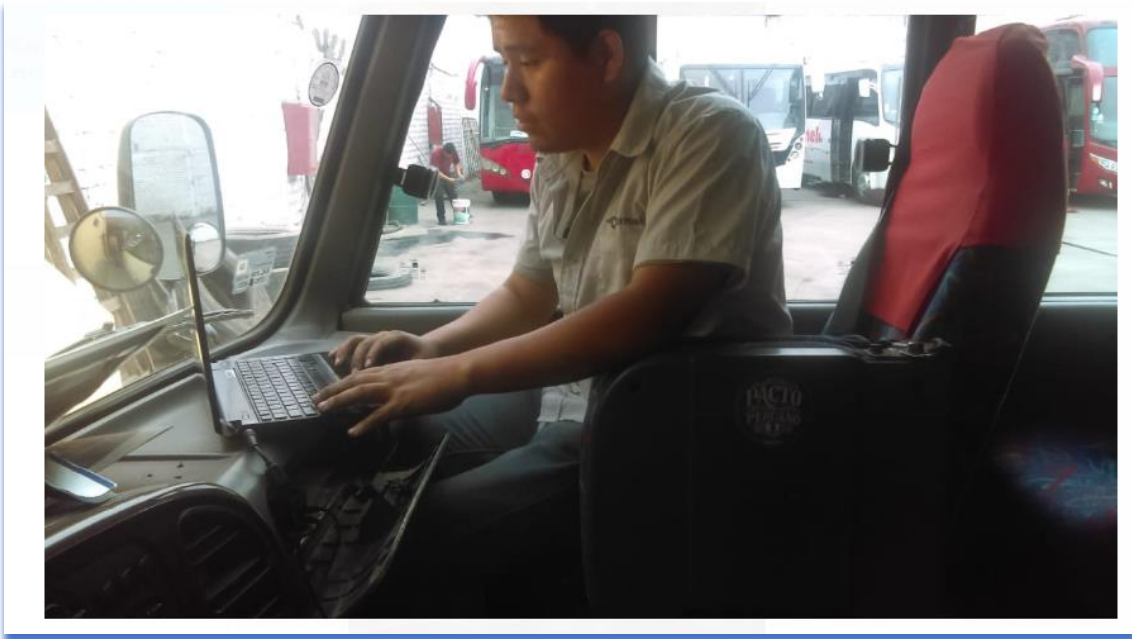
Atentamente.

FICATOURS E.I.R.L.

Edwin F. Carmelo Pérez
GERENTE GENERAL

Anexo 41. Fotos de inducción

Figura 48 Inducción







Anexo 42 Constancia de capacitación



Figura 49 Constancia de capacitación

Anexo 43 Disponibilidad de bus por marca

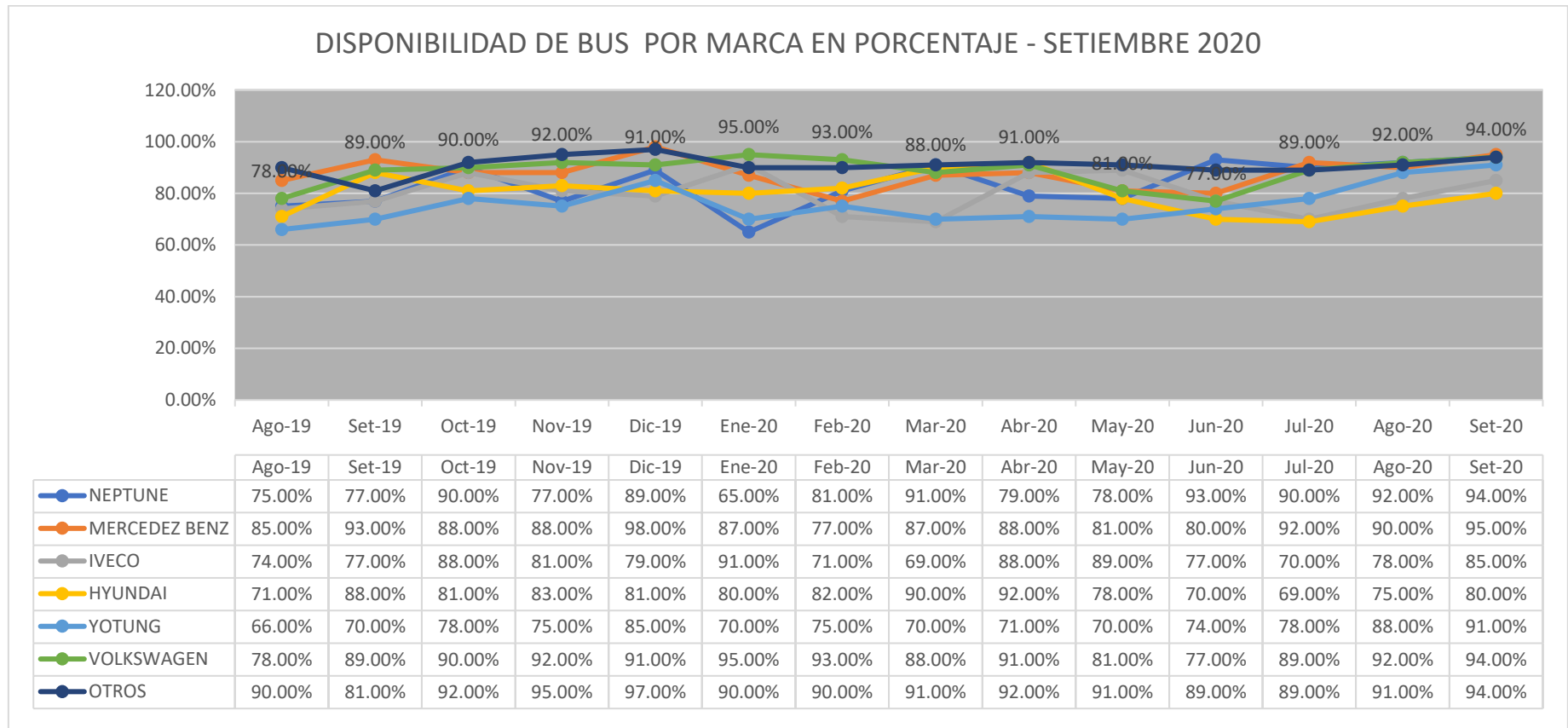
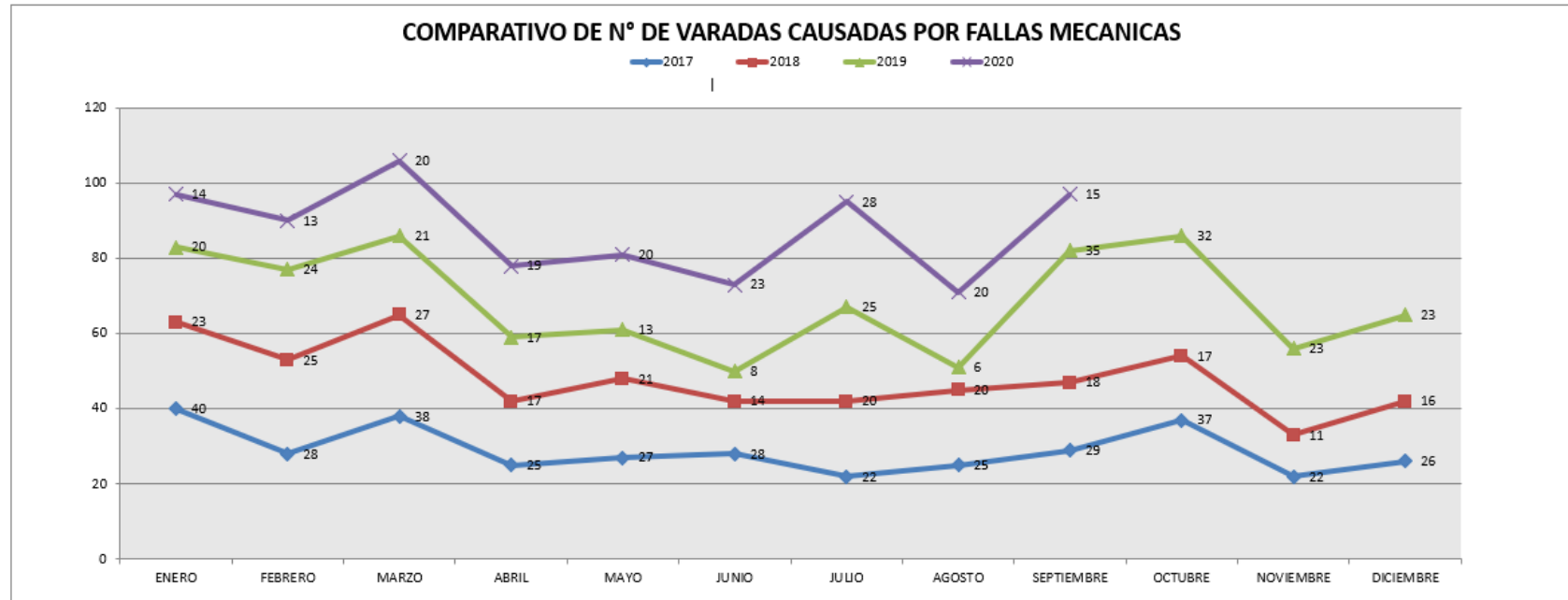


Figura 50 Disponibilidad de bus por marca

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 44 Comparativo de N° de varadas causadas por fallas mecánicas



COMPARATIVO DE N° DE VARADAS CAUSADAS POR FALLAS MECANICAS													
FLOTA - MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
2017	40	28	38	25	27	28	22	25	29	37	22	26	
2018	23	25	27	17	21	14	20	20	18	17	11	16	
2019	20	24	21	17	13	8	25	6	35	32	23	23	
2020	14	13	20	19	20	23	28	20	15				

Figura 51 Comparativo de N° de varadas

Fuente: Elaboración Propia

Anexos 45 Facturación de servicios junio 2020

FACTURACION SERVICIOS JUNIO		
TIPO	COSTO	PORCENTAJE
SERVICIOS REALIZADOS	S/. 1,072,265.00	84.45%
TERCIARIZADOS	S/. 115,475.00	9.09%
INTERRUMPIDOS	S/. 79,315.00	6.25%
NO REALIZADOS	S/. 2,650.00	0.21%
FACTURACION TOTAL	S/. 1,269,705.00	100%

Tabla 81 Facturación de servicios junio 2020

Fuente: Elaboración Propia

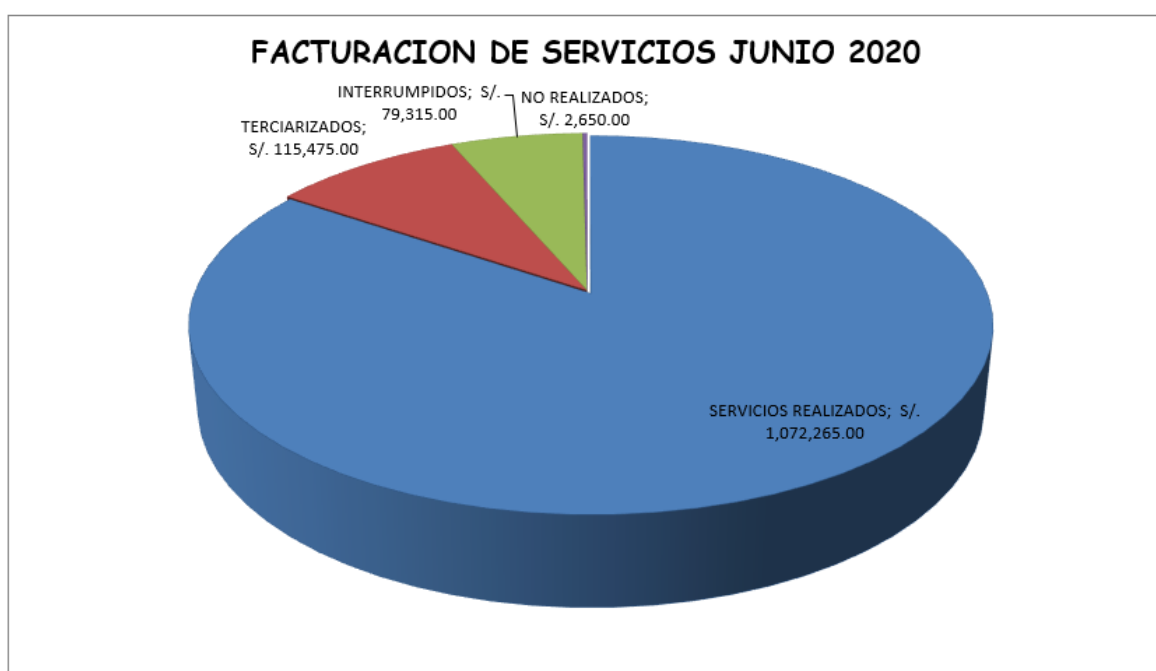


Figura 52 Facturación de servicios junio 2020

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 46 Facturación de servicios setiembre 2020

FACTURACION SERVICIOS SETIEMBRE		
TIPO	COSTO	PORCENTAJE
SERVICIOS REALIZADOS	S/. 1,231,953.00	84.45%
TERCIARIZADOS	S/. 78,023.00	9.09%
INTERRUMPIDOS	S/. 5,325.00	6.25%
NO REALIZADOS	S/. 1,250.00	0.21%
FACTURACION TOTAL	S/. 1,316,551.00	100%

Tabla 82 Facturación de servicios setiembre 2020

Fuente: Elaboración Propia

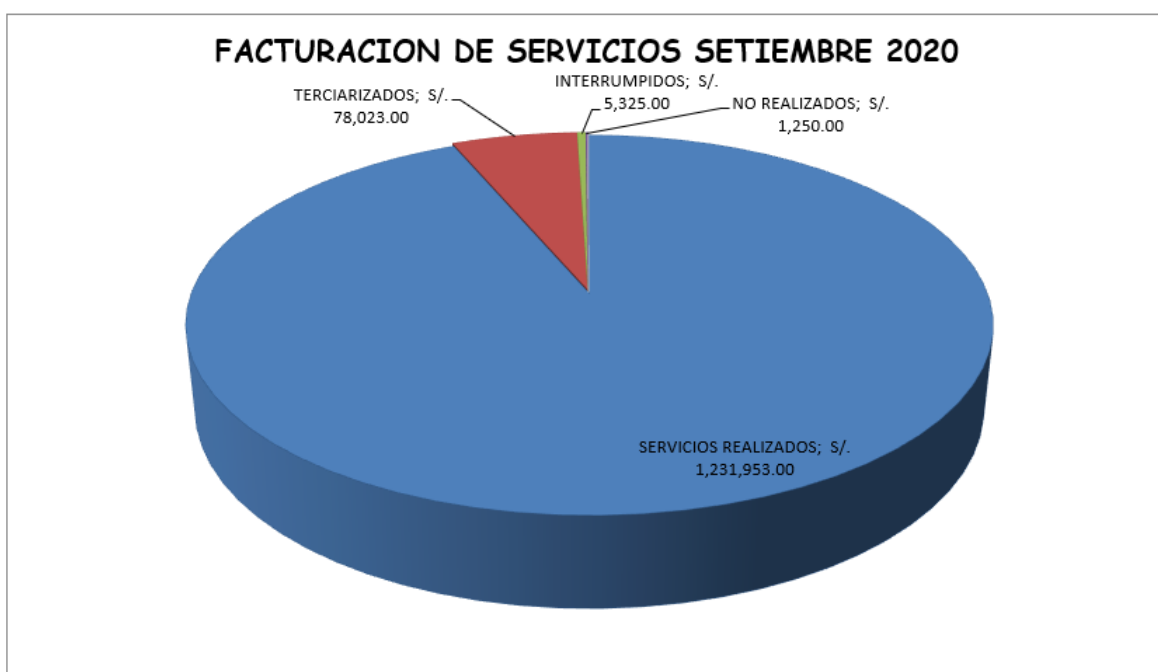


Figura 53 Facturación de servicios setiembre 2020

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 47 Gastos totales por mantenimiento PRE TEST

GASTOS GENERALES MANTENIMIENTO JUNIO			
TIPO		COSTO	PORCENTAJE
SERVICIOS REALIZADOS	S/.	71,216.30	35.61%
TERCIARIZADOS	S/.	128,123.00	64.06%
INTERRUMPIDOS	S/.	672.00	0.34%
FACTURACION TOTAL	S/.	200,011.30	100%

Tabla 83 Gastos totales mantenimiento PRE TEST

Fuente. Elaboración Propia

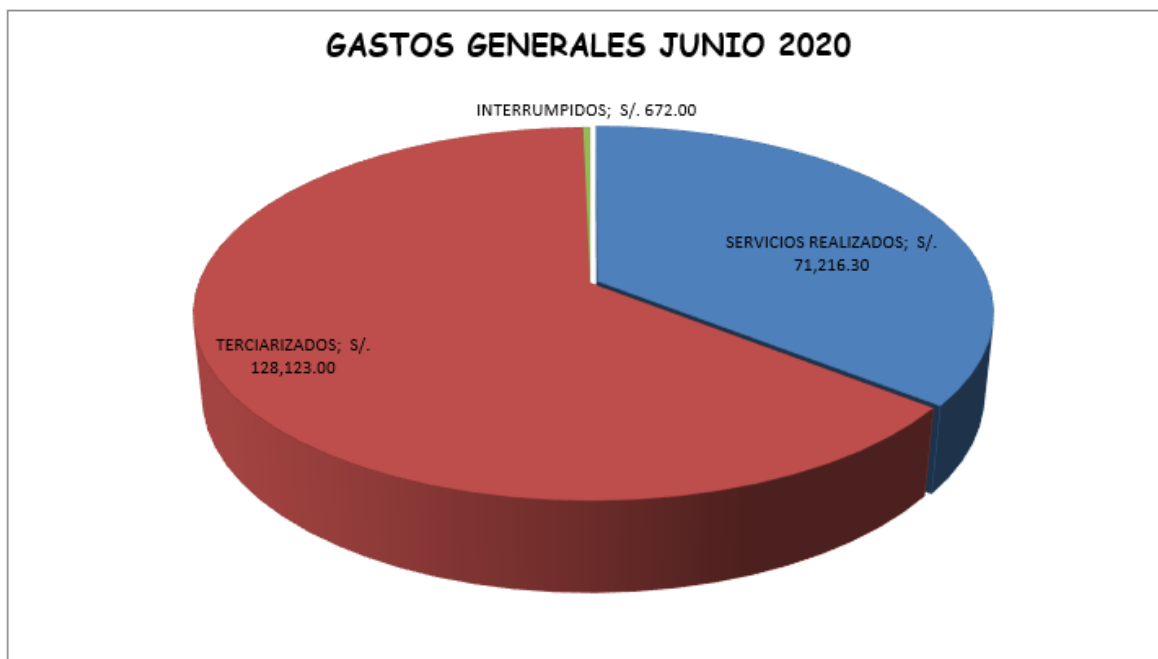


Figura 54 Gastos generales mantenimiento junio 2020

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 48 Gastos totales por mantenimiento POST TEST

GASTOS GENERALES MANTENIMIENTO SE TIEMBRE		
TIPO	COSTO	PORCENTAJE
SERVICIOS REALIZADOS	S/. 93,339.80	54.96%
TERCIARIZADOS	S/. 76,236.00	44.89%
INTERRUMPIDOS	S/. 253.50	0.15%
FACTURACION TOTAL	S/. 169,829.30	100%

Tabla 84 Gastos totales mantenimiento POST TEST

Fuente: Elaboración Propia

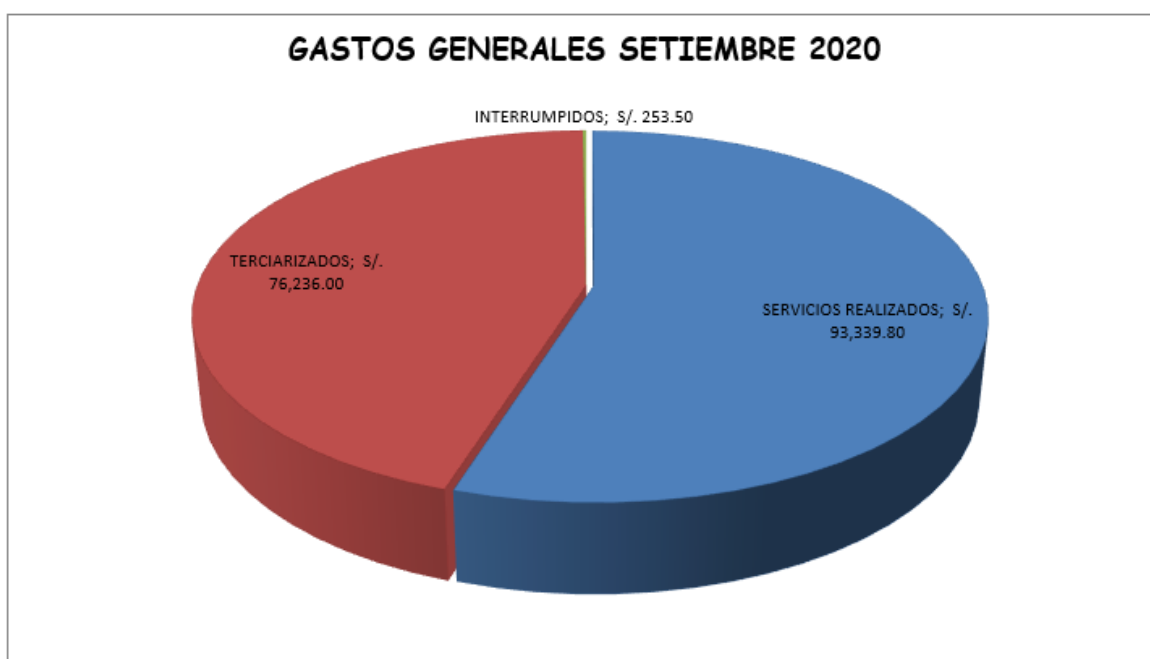


Figura 55 Gastos generales mantenimiento setiembre 2020

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 49 Rendimiento de unidades por marca

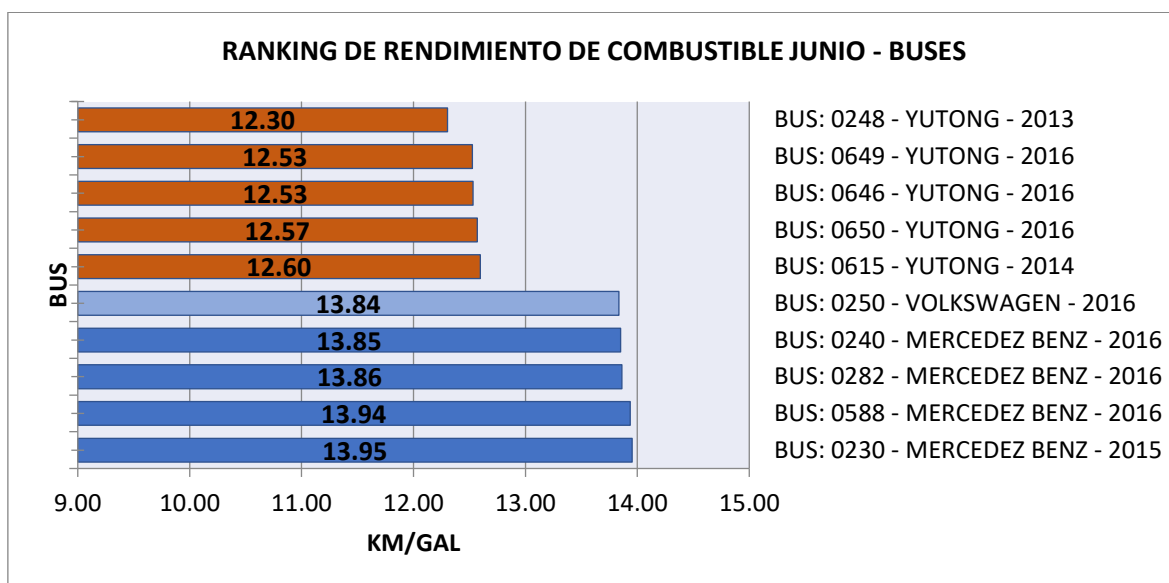


Figura 56 Rendimiento de unidades por marca junio 2020

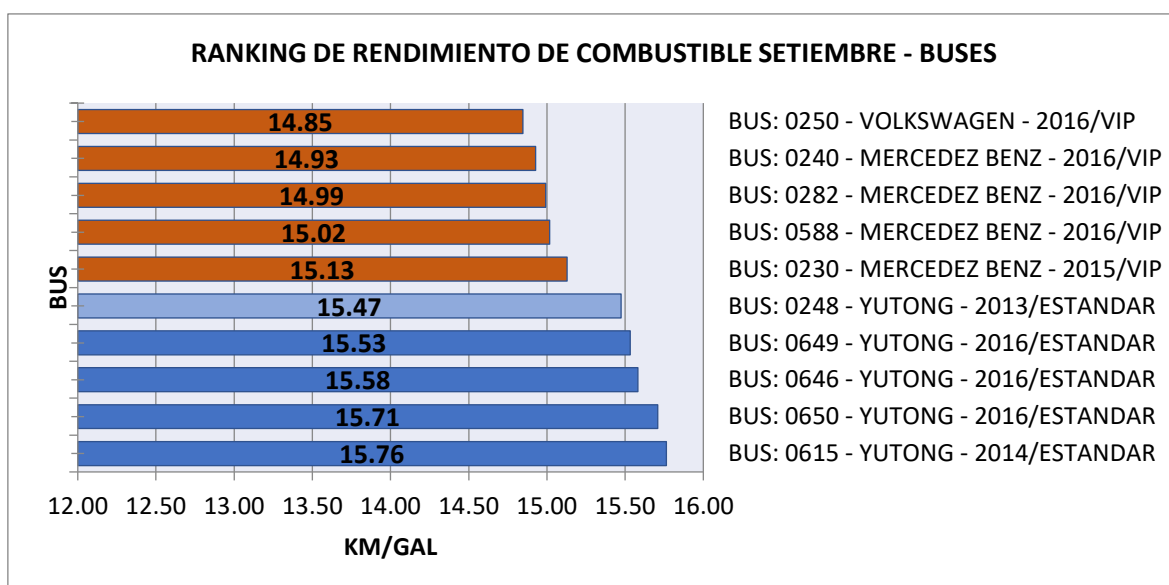


Figura 57 Rendimiento de unidades por marca setiembre 2020

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 50 Distribución de flota

UNIDADES	FOTOGRAFIA	UNIDADES	FOTOGRAFIA
YUTONG (79 unidades)		NEPTUNE (8 unidades)	
IVECO (5 unidades)		MERCEDEZ BENZ (4 unidades)	
VOLVO (1 unidad)		JOYLONG (1 unidad)	
VOLKSWAGEN (2 volkswagen)		INTERNATIONAL (1 unidad)	
NISSAN (3 nissan)		DONGFENG (1 unidad)	
HIGER (1 unidad		HYUNDAI (6 unidad)	

Figura 58 Distribución de la flota

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 51 Juicio de expertos



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): Egusquiza Rodríguez Margarita Jesús

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es **“APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA FICATOURS EIRL, LOS OLIVOS, 2020 “**

y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente.

HUARILLOCLA GARCIA FRANKLIN

72050281

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

VARIABLE / DIMENSIÓN		Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
VARIABLE INDEPENDIENTE		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
$TS = TN \times (1 + S)$	TS: Tiempo Estándar. TN: Tiempo Normal. S: Suplementos.	x		x		x		
$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA}$	IAAV: Índice de actividades que agregan valor. AAV: Actividades que agregan valor. TA: Total de actividades	x		x		x		
VARIABLE DEPENDIENTE								
$EF = \frac{HHR}{HHP}$	EF: Eficiencia H: Horas hombre. HR: Horas Reales HP: Horas Programadas	x		x		x		
$E = \frac{UP}{UPP}$	E: Eficacia UP: Servicios Producidos. UPP: Servicios Programados.	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): **SI HAY SUFICIENCIA** _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Mg: Egusquiza Rodríguez Margarita Jesús

DNI: 08474379

Especialidad del validador: **INGENIERO INDUSTRIAL**

31 de octubre del 2020

¹Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El indicador es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del indicador, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los indicadores planteados son suficientes para medir la dimensión.



Firma del Experto Informante.

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): Jaime Molina Vílchez

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es **“APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA FICATOURS EIRL, LOS OLIVOS, 2020 “**

y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente.

HUARILLOCLA GARCIA FRANKLIN

72050281

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

VARIABLE / DIMENSIÓN		Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
VARIABLE INDEPENDIENTE		Si	No	Si	No	Si	No	
$TS = TN \times (1 + S)$	TS: Tiempo Estándar. TN: Tiempo Normal. S: Suplementos.	X		X		X		
$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA}$	IAAV: Índice de actividades que agregan valor. AAV: Actividades que agregan valor. TA: Total de actividades	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE								
$EF = \frac{HHR}{HHP}$	EF: Eficiencia H: Horas hombre. HR: Horas Reales HP: Horas Programadas	X		X		X		
$E = \frac{UP}{UPP}$	E: Eficacia UP: Servicios Producidos. UPP: Servicios Programados.	X		X		X		

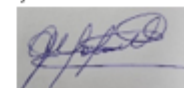
Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [☐] No aplicable [☐]

Apellidos y nombres del juez validador. Mg: Molina Vílchez, Jaime DNI: 06019540...

Especialidad del validador: Ingeniero industrial CIP 100497.....

Lima, De octubre. del 2020



Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El indicador es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del indicador, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los indicadores planteados son suficientes para medir la dimensión.

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): Mary Laura Delgado Montes

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es **“APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA FICATOURS EIRL, LOS OLIVOS, 2020 “**

y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente.

HUARILLOCLA GARCIA FRANKLIN

72050281

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

VARIABLE / DIMENSIÓN		Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
VARIABLE INDEPENDIENTE		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
$TS = TN \times (1 + S)$	TS: Tiempo Estándar. TN: Tiempo Normal. S: Suplementos.	✓		✓		✓		
$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA}$	IAAV: Índice de actividades que agregan valor. AAV: Actividades que agregan valor. TA: Total de actividades	✓		✓		✓		
VARIABLE DEPENDIENTE								
$EF = \frac{HHR}{HHP}$	EF: Eficiencia HHR: Horas hombre reales HHP: Horas hombre programadas	✓		✓		✓		
$E = \frac{UP}{UPP}$	E: Eficacia UP: Servicios Producidos. UPP: Servicios Programados.	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Sí hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. MSc Delgado Montes, Mary Laura

DNI: 42917804

Especialidad del validador: Gestión de procesos y operaciones

23 de Octubre del 2020

¹**Pertinencia:** El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El indicador es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

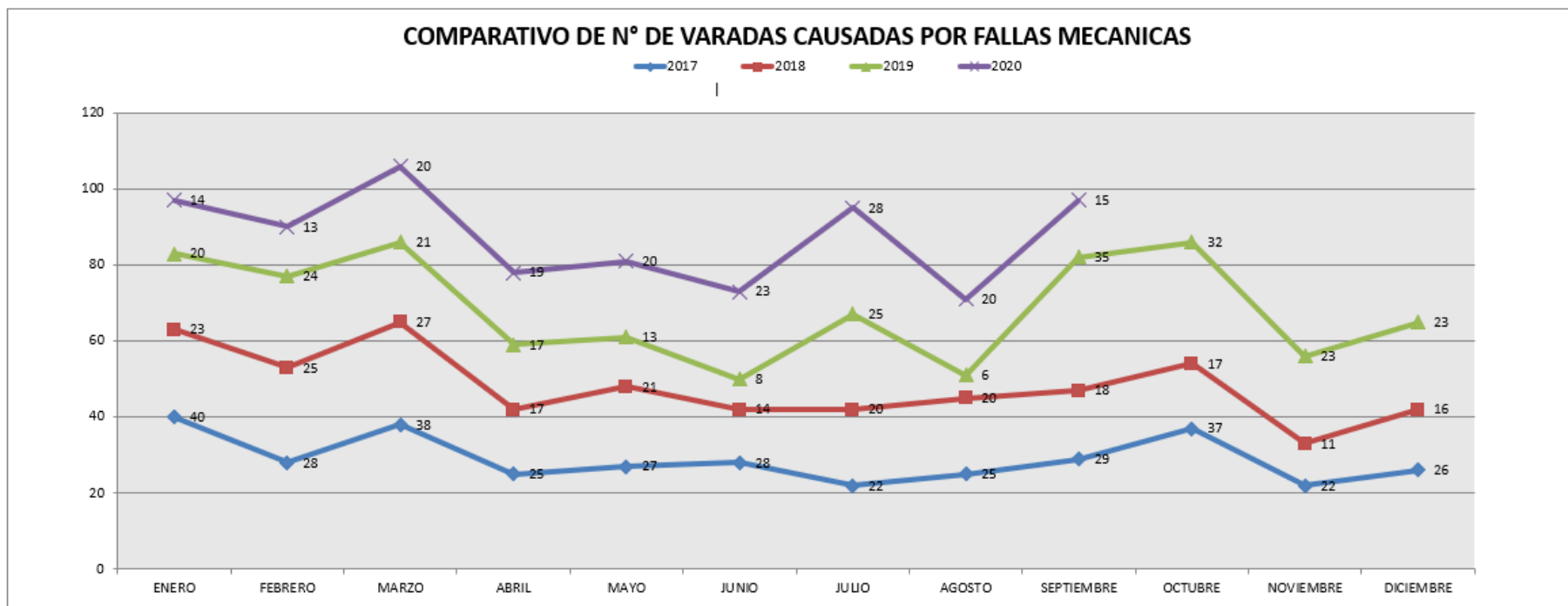
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del indicador, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los indicadores planteados son suficientes para medir la dimensión.



Firma del Experto Informante.

Anexo 52 Comparativo de N° de varadas causadas por fallas mecánicas setiembre 2020



COMPARATIVO DE N° DE VARADAS CAUSADAS POR FALLAS MECANICAS												
FLOTA - MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
2017	40	28	38	25	27	28	22	25	29	37	22	26
2018	23	25	27	17	21	14	20	20	18	17	11	16
2019	20	24	21	17	13	8	25	6	35	32	23	23
2020	14	13	20	19	20	23	28	20	15			

Figura 59 Comparativo de N° de varadas por causas mecánicas setiembre 2020

Fuente: Elaboración Propia